

新型装配式建筑及重型装备制造项目

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：中物杭萧绿建科技股份有限公司

编制单位：天津顺达地矿科技有限公司

2022年2月

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

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制

天津顺达地矿科技有限公司

承诺制项目专家意见

项目名称	新型装配式建筑及重型装备制造项目	
建设单位	中物杭萧绿建科技股份有限公司	
方案编制单位	天津顺达地矿科技有限公司	
省级水土保持专家库专家信息	姓名：魏 飒	联系方式：13930129572
	单位名称：河北省水利科学研究院	
	证件类型和号码：身份证（13244019811024332X）	
	加入专家库时间和文号：2020 年入专家库（冀水保[2020]24 号）	
专 家 审 核 意 见	主体工程水土保持评价	主体工程水土保持评价内容基本全面，建设方案与布局评价基本合理，主体工程设计中水土保持措施界定基本合理。
	防治责任范围和防治分区	防治责任范围确定基本合理，防治分区划分基本清楚。
	水土流失预测内容、方法和结论	水土流失预测范围适当，预测方法合理，预测结果基本正确。
	防治标准及防治目标	防治标准和防治目标确定基本合理。
	措施体系及分区防治措施布设	措施体系基本合理，分区防治措施布设基本可行。
	施工组织管理	施工组织管理内容基本全面。
	投资估算及效益分析	投资估算依据充分，结果基本可行，效益分析得当。
	经审查，<u>新型装配式建筑及重型装备制造项目水土保持方案</u>，主要内容符合水土保持法律法规和技术标准要求，可以作为审批的技术依据。 专家签名：魏 飒 2022年2月13日	

新型装配式建筑及重型装备制造项目
水土保持方案报告书责任页

编制单位：天津顺达地矿科技有限公司

批 准：丁文利

核 定：罗 娟

审 查：谭明佳

校 核：孔国栋

编 写：王洪刚

目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	5
1.4 水土流失防治责任范围.....	5
1.5 水土流失防治目标.....	5
1.6 项目水土保持评价结论.....	6
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	7
1.9 水土保持监测方案.....	9
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	9
1.11 结论.....	10
2 项目概况.....	14
2.1 项目基本情况.....	14
2.2 项目组成及工程布置.....	15
2.3 施工组织和工艺.....	18
2.4 工程占地.....	20
2.5 土石方平衡.....	21
2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	22
2.7 施工进度.....	22
2.8 自然概况.....	25
3 项目水土保持评价.....	30
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	31

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	35
4 水土流失分析与预测.....	37
4.1 水土流失现状.....	37
4.2 水土流失影响因素分析.....	37
4.3 土壤流失量预测.....	38
4.4 水土流失危害分析.....	43
4.5 综合分析及指导意见.....	43
5 水土保持措施.....	45
5.1 防治区划分.....	45
5.2 措施总体布局.....	45
5.3 分区措施布设.....	46
5.4 施工要求.....	52
6 水土保持监测.....	55
6.1 范围和时段.....	55
6.2 内容和方法.....	55
6.3 点位布设.....	57
6.4 实施条件和成果.....	59
7 水土保持投资估算及效益分析.....	61
7.1 投资估算.....	61
7.2 效益分析.....	67
8 水土保持管理.....	71
8.1 组织管理.....	71
8.2 后续设计及施工.....	71
8.3 水土保持监测.....	71
8.4 水土保持监理.....	72

8.5 水土保持施工.....	72
8.6 水土保持设施验收.....	73

附件：

- 1、新型装配式建筑及重型装备制造项目备案信息
- 2、中物杭萧绿建科技股份有限公司不动产证
- 3、新型装配式建筑及重型装备制造项目水土保持方案编制委托书

附表：

工程单价表

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目区水系图
- 附图 3：项目位置土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4：项目防治责任范围及防治分区图
- 附图 5：分区防治措施总体布置图（含监测点位）

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目建设必要性

发展装配式建筑是落实党中央国务院决策部署的重要举措，也是促进建设领域节能减排降耗的有力抓手，同时也是带动技术进步、提高生产效率的有效途径，是全面提升住房质量和品质的必由之路。

中物杭萧绿建科技股份有限公司坐落在曹妃甸装备制造园区内，占地面积 253 万平方米，码头岸线 1000 米，曹妃甸国际物流园股份有限公司将建成四个十万吨级泊位的通用散杂货码头。以现代物流为基础，采用国际先进的经营管理理念及现代物流管理模式，针对钢铁产业链和装备制造产业打造集科研、生产、加工、物流、现货和期货交易、码头、进出口保税、电子商务及金融物流等功能于一体的国际一流、世界知名的国际现代物流园；项目依靠曹妃甸国际物流园股份有限公司的物流业务和港口优势及园区的政策，该项目拥有较强的优势。

装配式建筑体系自推向市场以来得到了广泛的认可。目前有大量有合作意向的客户正在接洽，为了保证产品供应，中物杭萧绿建科技股份有限公司计划在曹妃甸建设新型装配式建筑及重型装备制造项目为使用装配式建筑体系的客户提供更好的服务。

综上所述，新型装配式建筑及重型装备制造项目是必要的。

1.1.2 项目基本情况

项目名称：新型装配式建筑及重型装备制造项目

建设单位：中物杭萧绿建科技股份有限公司

地理位置：唐山市曹妃甸区曹妃甸装备制造园区内，项目场地中心坐标为东经 118°31'17.88"，北纬 39°6'33.14"。

建设性质：新建工程

主要建设内容及规模：拟建设六条钢管束生产线、两条钢筋架生产线、材料库、产品库、场地道路、绿化等配套设施。年产钢管束组合结构钢构件约 30 万吨（满足 180 万平米建筑面积）、装配式钢筋桁架楼承板约 150 万平米、实现产值 300000 万元。

施工进度：计划于 2021 年 1 月开工，于 2022 年 12 月底完工，总工期 24 个月。

工程占地：占地面积 480817.01 平方米（721.23 亩），全部为永久占地，占地类型为工业用地。

土石方平衡：本项目土石方总量为 61.60 万 m^3 ，其中挖方总量为 30.09 万 m^3 ，填方 31.51 万 m^3 。经土石方调运，借方 1.42 万 m^3 （外购种植土 1.42 万 m^3 ）。借方运输前，应与土石方单位签订土石方合同（协议），借方明确来源，并明确土石方运输过程中的水土流失防治责任，建设单位与土方单位签订的土方合同（或者协议）应进行备案。

拆迁安置：本项目无拆迁移民工程。

工程投资：总投资 232636.80 万元，其资金来源为：企业自筹 50%，银行贷款 50%。

1.1.3 项目前期工作进展情况

（1）项目前期工作

2020 年 11 月 6 日，唐山市曹妃甸区行政审批局以唐曹审批投资备[2020]266 号文对中物杭萧绿建科技股份有限公司新型装配式建筑及重型装备制造项目的核准进行了批复。

2021 年 3 月取得冀（2021）曹妃甸区不动产权第 0003924 号建设用地，480817.01 m^2 国有建设用地使用权证书。

2021 年 1 月，天津市市政工程设计研究院编制完成了《新型装配式建筑及重型装备制造项目生产项目施工图》。

（2）方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《河北省水利厅关于生产建设项目水土保持方案编制范围的指导意见》（冀水保【2020】6 号），本项目位于人为集中扰动区范围的市级及以上园区，项目开工前，生产建设单位应当编制水土保持方案。根据国家水土保持法律法规，中物杭萧绿建科技股份有限公司委托我公司编制本项目水土保持方案，接受委托后，我公司相关技术人员仔细研读了主体工程设计相关资料，对项目区进行了详细的勘测调查，收集了项目区水土保持现状的有关资料。

在此基础上，依据国家有关技术规范，与业主单位、主体设计单位及地方

有关部门协商，解决编制过程中出现的疑难问题，于 2022 年 2 月编制完成了《新型装配式建筑及重型装备制造项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

1.1.4 自然简况

唐山市曹妃甸区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，多年平均气温 10.8°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 4052°C ，多年平均水面蒸发量为 1658.8mm ，多年平均降水量 596.4mm ，无霜期为 188d，年均风速 3.8m/s ，年均大风日数 26d，最大冻土深度 0.76m 。

项目区土壤主要为滨海盐土，林草覆盖率 16%。项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为 $150\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度为微度。项目区属北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水法》（1988 年 1 月 21 日第六届全国人民代表大会常务委员会第 24 次会议通过，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订通过）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过）；

(3) 《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1993 年 2 月 27 日河北省第七届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2014 年 5 月 30 日河北省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，2018 年 5 月 31 日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正通过）。

1.2.2 规范性文件

(1) 《开发建设项目水土保持方案编审批管理规定》（1995 年 5 月 30 日水利部令第 5 号，2005 年 7 月 8 日水利部令第 24 号修订，2017 年 12 月 22 日根据水利部令第 49 号修正）；

(2) 《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》（2013 年 8 月 12 日办水保[2013]188 号）；

(3) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主

验收的通知》（2017年11月13日水保[2017]365号）；

（4）《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2018年2月2日冀水保[2018]4号）；

（5）《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》（2018年7月10日办水保[2018]133号）；

（6）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（2018年7月12日办水保[2018]135号）；

（7）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（2019年5月31日水保[2019]160号）；

（8）《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》（2019年7月30日办水保[2019]172号）；

（9）《关于建设项目水土保持方案编制范围的指导意见》（2020年3月30日冀水保[2020]6号）；

（10）《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（2020年7月27日办水保[2020]157号）；

（11）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（2020年7月28日办水保[2020]160号）；

（12）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（2020年7月28日办水保[2020]161号）；

（13）《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的通知》（2020年11月2日办水保[2020]235号）；

（14）《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》（2020年12月7日水保监[2020]63号）。

1.2.3 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）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

（4）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（5）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）；

（6）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

- (7) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；
- (8) 《水利水电工程工程量计算规定》(DL/T5088-1999)；
- (9) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67号)；
- (10) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)。

1.2.4 技术资料

- (1) 《新型装配式建筑及重型装备制造项目生产项目施工图》(天津市市政工程设计研究院, 2021年1月)；
- (2) 《唐山市水利志》(中国水利水电出版社, 1987-2006)；
- (3) 《唐山市水土保持规划(2018-2030年)》；
- (4) 其他与工程相关的设计资料。

1.3 设计水平年

本工程为建设类项目, 施工期自2021年1月至2022年12月, 设计水平年确定为主体工程完工后下一年, 即2023年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围总面积为48.08hm², 全部为工业用地。其中建构筑物区31.00hm², 道路及硬化工程区12.35hm², 绿化工程区占地4.73hm², 施工生产生活区临时占地为2.00hm², 占用道路及硬化工程区, 临时堆土区占地为1.50hm², 占用绿化工程区和道路及硬化工程区, 临时用地未新增加占地。项目占地全部位于唐山市曹妃甸区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》, 唐山市曹妃甸区属于沿海省级水土流失重点预防区, 参照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定, 本项目水土保持方案的控制性指标均按水土流失防治北方土石山区一级标准执行。

1.5.2 防治目标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定, 根据水土流失防治目标综合考虑干旱程度、土壤侵蚀强度、地形、项目所处位置及

项目特性等有关因素后, 进行调整。同时根据天津市市政工程设计研究院的《新型装配式建筑及重型装备制造项目施工图》确定主体设计绿化率为 9.83%, 故将林草植被覆盖率降低为 9.83%。由于项目区现状土壤为冲填土, 不具备表土剥离的条件, 故本项目不计列表土保护率。综上, 确定本项目区各项水土流失防治目标为: 水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 98%、林草覆盖率 9.83%、林草植被恢复率 97%。项目区防治目标值见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治标准表

防治指标	标准规定		修正指标				采用标准	
	施工期	设计水平年	干旱程度	侵蚀强度	所属区域	项目特点	施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95					-	95
土壤流失控制比	-	0.9		+0.1			-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97			+1		96	98
林草植被恢复率 (%)	-	97					-	97
林草覆盖率 (%)	-	25				-15.17	-	9.83

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

本工程未处于水土流失严重、生态脆弱地区, 避免了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区, 避免了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, 未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上, 通过严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、增加工程管理、优化施工工艺等措施, 有效控制工程建设产生的水土流失影响, 达到了水土保持相关要求, 工程选址唯一。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 主体设计对项目区进行景观绿化, 并配套排水设施, 本项目建设方案基本满足水土保持相关规定。

(2) 从工程占地面积、占地性质及占地类型上分析, 本工程占地符合水土保持要求, 占地合理。

(3) 工程建设土石方调配利用, 土石方流向较为合理, 施工组织与施工工艺较为合理, 基本符合水土保持要求。

(4) 本项目不涉及弃土场。

(5) 通过对主体设计的分析和评价,可以看出,本工程主体工程从自身功能和安全角度考虑,布置了部分具有水土保持功能的设施,如景观绿化、雨水管道等,在充分发挥主体工程自身作用的同时,有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发,对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证,对不能满足水土保持要求的,本方案将进行补充设计。

(6) 本方案在上述分析基础上,进一步对水土流失防治进行分区设计,提出本建设项目包括工程措施、植物措施、临时措施在内的水土流失防治措施体系,并将其一并纳入本方案的水土保持措施体系中,使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系,有效地防治水土流失。

1.7 水土流失预测结果

本项目建设产生的水土流失量采用水土流失预测的方法计算。水土流失预测时段为2年,自然恢复期3年,防治责任范围内,在施工期、自然恢复期由项目建设而导致的土壤流失量达911.56t,同时期土壤流失背景值为112.53t,新增土壤流失量为799.03t。本项目水土流失防治重点区域主要为建构筑物区、道路及硬化工程区建构筑物区和临时堆土区,发生水土流失严重的时段为施工期。

本项目建设生产的水土流失将可能对区域生产及生态环境以及工程自身安全带来一定的影响,应采取相应的水土保持措施。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 防治分区

本项目为点状工程,建筑物较为集中,水土流失防治分区按项目布局、施工扰动特点、水土流失因素等综合分析,将项目区划分为建构筑物区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区和临时堆土区5个分区。

1.8.2 措施总体布局

通过对主体工程的调查,得出具有水土保持功能措施的总体布局如下所示。

(一) 建构筑物区

(1) 临时措施

① 基坑周边截水沟

主体设计: 基坑周边设置截水沟,截水沟横断面为矩形,尺寸为30×40cm,共计长约1556m。实施时间为2021年4月。

②密目网遮盖

方案新增：对建构筑物区裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积约33万m²。密目网遮盖采用承受力100的聚乙烯建筑密目网遮盖，网目密度不低于2000目/100cm²。实施时间为2022年2月至2022年8月。

（二）道路及硬化工程区

（1）工程措施

①雨水管网

主体设计：雨水管网管径为DN200~1500，管道长约8107m。实施时间2022年7月。

（2）临时措施

①车辆清洁池

方案新增：为了降低施工造成的周边环境污染，在项目区施工进出口布设1处清洁车辆设施，保证车辆不带泥土出项目区，施工出入口位于项目区西南侧。在出口至少10m长，4.48m宽路面采用混凝土硬化，并且垂直于车辆出行方向留有40cm的凹槽。实施时间为2022年3月至2022年12月。

②密目网遮盖

方案新增：对道路及硬化工程区裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积约13万m²。密目网遮盖采用承受力100的聚乙烯建筑密目网遮盖，网目密度不低于2000目/100cm²。实施时间为2022年3月至2022年9月。

③临时排水沟

方案新增：排水沟长 1600m，总开挖量约 316.80m³。实施时间为 2022 年 3 月至 2022 年 8 月。

（三）绿化工程区

（1）植物措施

①景观绿化

主体设计：根据水流失量，本方案建议建设单位修成下凹式绿地，绿化面积为4.73hm²，交由专业的绿化公司进行设计并施工。实施时间为2022年10月。

②全面整地

方案新增：绿化工程区域在种植土回覆前，为保证植物生长对土壤的要求，方案新增对绿化工程区域进行全面整地，提高土壤墒情，整地面积 4.73hm^2 。实施时间为2022年9月。

（2）临时措施

①密目网遮盖

方案新增：主体工程设计对绿化工程区裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积约 4.73万m^2 。密目网遮盖采用承受力100的聚乙烯建筑密目网遮盖，网目密度不低于2000目/ 100cm^2 。实施时间为2022年3月至2022年8月。

（四）施工生产生活区

（1）工程措施

①场地清理

方案新增：施工结束后，对施工生产生活区进行场地清理，场地清理面积 2.00hm^2 。实施时间为2022年12月。

（五）临时堆土区

（1）植物措施

方案新增：考虑到土堆堆置时间超过半年，临时堆土区播撒草籽 15000m^2 ，按照草籽 $80\text{--}100\text{kg/hm}^2$ 播种，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种碱蓬和碱茅草。实施时间2022年4月。

（2）临时措施

方案新增：临时堆土区临时堆土进密目网遮盖，遮盖面积 15000m^2 。网目密度选用1200目/ 100cm^2 。实施时间2022年3月至2022年4月。

1.9 水土保持监测方案

根据本工程的特点，监测内容主要包括：占地及扰动地表面积；水土流失面积、数量、程度及危害；防治措施数量和质量；防治措施的防治效果。

项目监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。

本工程设置6个监测点，分别位于建构筑物区（2个）、道路及硬化工程区（1个）、绿化工程区（1个）、施工生产生活区（1个）、临时堆土区（1个），重点监测区域为建构筑物区、绿化工程区和临时堆土区。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持方案总投资1074.51万元，其中水土保持工程措施费用99.85万元，植物措施费用574.58万元，施工临时措施费用236.16万元，独立费用39.60万元，基本预备费57.01万元，水土保持补偿费673143.81元。总投资包括主体设计水土保持措施投680.43万元。

方案设计水平年末防治效果：水土流失治理度为99.4%，土壤流失控制比大于1，渣土防护率为98%，林草植被恢复率为98.52%，林草覆盖率为9.83%。

1.11 结论

1.11.1 主体工程水土保持分析评价结论

（1）主体工程选址的水土保持分析评价意见

项目区内没有水土保持监测站点，重点试验区，也没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；项目所在区域无泥石流易发区，不存在生态脆弱区，崩塌滑坡危险区，泥石流易发区以及容易引起严重水土流失和生态恶化的地区；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目区位于城镇，防治标准适当调整提高，施工过程中减少了工程占地和土石方量，布设排水、沉沙设施。从水土保持角度考虑，采取水土保持措施后工程无绝对限制性因素，是可行的。

（2）主体工程选址方案结果

根据主体设计资料，从水土保持角度分析，主体设计选定方案可减少新征占地、减少土石方挖、填量及扰动地表面积，减少水土流失源，降低可能造成水土流失危害。因此，主体工程所选方案合理，本方案同意选定方案，并将按照该方案进行后续评价和设计。

（3）主体工程设计的水土流失防治分析评价意见

主体工程设计中的施工组织、施工和土石方挖、填平衡设计，符合水土保持限制性规定。主体工程设计了较为完善的排水和绿化等措施，这些措施一方面为主体工程服务，保障主体工程安全健康运行，另一方面具有良好的水土保持作用，对保持水土/改善当地生态环境具有良好的效果。对于缺少临时防治措施问题，在方案中予以补充设计。

1.11.2 水土保持方案可行性分析结论

从水土保持效益分析可见，设计水平年的各项防治指标均达到目标值。方案设计水平年末防治效果：水土流失治理度为99.4%，土壤流失控制比大于1，渣土防护率为98%，林草植被恢复率为98.52%，林草覆盖率为9.83%。

方案实施后，项目建设造成的水土流失能够得到有效的控制，把危害降到最低限度，生态环境可以得到恢复和改善。

1.11.3 水土保持后续工作建议

（1）建议补充优化主体设计，增加项目区内雨水集蓄利用设施，以减少项目区内径流，充分利用降水。

（2）在后续主体工程建设过程中，工程建设单位要切实落实水土保持措施，按照本方案提出的各项水土保持措施对工程水土保持工作实施情况进行查漏补缺。

（3）在后续水土保持方案的实施过程中，建设单位应及时按要求开展水土保持监理和监测工作。监测单位应按水土保持方案中的监测要求编制监测计划并实施。建设单位应将监测成果定期向曹妃甸区农业农村局报备，在水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

水土保持方案相关特性见表1-2。

表 1-2 水土保持方案特性表

项目名称		新型装配式建筑及重型装备制造项目		流域管理机构		海河水利委员会		
涉及省（市、区）		河北省	涉及地市或个数	唐山市	涉及县或个数		曹妃甸区	
项目规模		大型	总投资（万元）	232636.80	土建投资（万元）		95712.00	
动工时间		2021年1月	完工时间	2022年12月	设计水平年		2023年	
工程占地（hm2）		48.08	永久占地（hm²）	48.08	临时占地（hm²）		0	
土石方量（万m3）	建设区域		挖方	填方	借方		余（弃）方	
	建构筑物区		22.58	17.97				
	道路及硬化工程区		7.51	12.12				
	绿化工程区		0	1.42				
	小计		30.09	31.51				
重点防治区名称			沿海省级水土流失重点预防区					
地貌类型			海积与河流冲积平原、滨海潮地	水土保持区划			北方土石山区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度			微度	
防治责任范围面积(hm²)			48.08	容许土壤流失量(t/(km².a))			200	
土壤流失预测总量(t)			852.43	新增水土流失量(t)			761.19	
水土流失防治标准执行等级			北方土石山区一级标准					
防治指标	水土流失治理度(%)		95	土壤流失控制比			1.0	
	渣土挡护率(%)		98	表土保护率(%)			/	
	林草植被恢复率(%)		97	林草覆盖率(%)			9.83	
防治措施及工程量	防治分区		工程措施	植物措施	临时措施			
	建构筑物区				密目网遮盖33万m²，实施时间2022年2月至2022年8月。基坑周边的截水沟长1556m，实施时间为2021年4月。			
	道路及硬化工程区		雨水管网8107m，实施时间2022年7月。		密目网遮盖13万m²，实施时间2022年3月至2022年9月。车辆清洁池1处，实施时间2022年3月至2022年12月。临时排水沟1600m，实施时间2022年3月至2022年8月。			
	绿化工程区			景观绿化4.73hm²，实施时间为2022年10月。全面整地4.73hm²，实施时间2022年9月。	密目网遮盖4.73万m²，实施时间2022年3月至2022年8月。			
	施工生产生活区		场地清理2hm²，实施时间2022年12月					
	临时堆土区			播撒草籽15000m²，实施时间2022年4月。	密目网遮盖15000m²，实施时间2022年3月至2022年4月。			
投资（万元）			99.85	574.58	236.16			
水土保持总投资（万元）		1074.51		独立费用（万元）	39.60			
监理费（万元）		-	监测费（万元）	15	补偿费（元）	673143.81		
方案编制单位		天津顺达地矿科技有限公司		建设单位	中物杭萧绿建科技股份有限公司			
法定代表人		丁文利		法定代表人	刘景福			

地址	天津滨海高新区滨海科技园 高新六路39号2号楼2单元6 层601室	地址	中国（河北）自由贸易试验区曹妃 甸片区曹妃甸装备制造园区装备东 路北侧、装备七道西侧
邮编	301700	邮编	063200
联系人及电话	王洪刚18920826511	联系人及电话	孙春光13811068655
传真	-	传真	
电子信箱	2169115510@qq.com	电子信箱	736058156@qq.com

2 项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 地理位置

曹妃甸区，隶属河北省唐山市，地处环渤海中心地带、唐山南部，毗邻京津两大城市，南临渤海，隔海与大连、烟台以及朝鲜、韩国隔海相望，总面积1943.72平方千米。

本项目位于河北省唐山市曹妃甸工业区装备制造园区，项目场地中心坐标为东经118°31'17.88"，北纬39°6'33.14"。地理位置图见2-1。



图 2-1 地理位置图

2.1.2 建设规模与特性

项目用地面积480817.01m²（合721.23亩），总建筑面积约40万平方米，主要建设内容包括：车间建筑30.8万平方米；废品库303.2平方米；油漆库736.56平方米；消防泵房74.5平方米；卫生间427平方米。建筑密度64.47%，容积率1.283，绿化面积47264.36平方米，绿地率9.83%。主体工程特性表见表2-1。

表 2-1 主体工程特性表

基本情况			
项目名称	新型装配式建筑及重型装备制造项目		
建设单位	中物杭萧绿建科技股份有限公司		
建设性质	新建	建设地点	唐山市曹妃甸区
开工时间	2021年1月	完工时间	2022年12月
总投资（万元）	232636.80	土建投资（万元）	95712.00
主要技术指标			
项目	单位	数值	备注
总用地面积	m ²	480817.01	
总建筑面积	m ²	309983.22	
容积率		1.283	
建筑密度	%	64.47%	
绿地率	%	9.83%	
建构筑物用地面积	m ²	309983.22	

2.2 项目组成及工程布置

2.2.1 项目组成

本项目由车间建筑、废品库、油漆库、厂区道路等组成，建构筑物包括：1#厂房、2#厂房、3#厂房、4#厂房、5#厂房、6#厂房、废品库、油漆库、消防泵房及卫生间。道路及硬化工程区包括项目区内的道路、室外堆场及混凝土硬化；绿化工程包括项目区的景观绿化。项目先期施工1#厂房、2#厂房、废品库、油漆房、消防泵房和卫生间，后期施工3#、4#、5#和6#厂房。开挖的土方暂时放在项目西北部绿化工程区和硬化工程区用地，后期回填。

2.2.1.1 建构筑物区

建构筑物由16栋建筑物组成，占地面积309983.22m²，建筑物建筑高度3.3~17.2m，基础采用桩基础、独立基础和筏板基础，基础埋深1.5~4.75m。基本设计参数详见表2-2。

表 2-2 基本设计参数表

序号	建构筑物	占地面积 (m ²)	层数	建筑高度 (m)	结构类型	基础形式	基础埋深 (m)
1	1#厂房	123348.23	1	17.2	钢结构	桩基础	2.2
2	2#厂房	111329.65	1	17.2	钢结构	桩基础	2.2
3	3#厂房	31671.84	1	17.2	钢结构	桩基础	2.2
4	4#厂房	15873.84	1	17.2	钢结构	桩基础	2.2
5	5#厂房	10344.56	1	17.2	钢结构	桩基础	2.2
6	6#厂房	15873.84	1	17.2	钢结构	桩基础	2.2
7	废品库	303.2	1	6.5	框架结构	独立基础	1.5
8	油漆库	736.56	1	6.5	框架结构	独立基础	1.5

9	消防泵房	74.5	1	4.8	框架结构	筏板基础	4.75
10	卫生间（共7处）	427	1	3.3	框架结构	独立基础	1.5
合计		309983.22					

2.2.1.2 道路及硬化工程区

道路及硬化工程包括厂区内道路、室外堆场及场地硬化。

①厂区内道路

厂区内道路宽4m，最大转弯半径为9m，道路总长5000m。路面结构均采用混凝土路面，共计占地2.10hm²。雨水管道基本沿道路走向布置，长度共计8107m，埋深1~4.5m。采用13种规格雨水管，管径DN200~DN1500不等。

②室外堆场

一处堆场用地位于项目区的西南侧，长约560m，宽约90m；另一处位于1#、2#厂房与3#、4#、5#和6#厂房之间，长约600m，宽约40m，两处室外堆场均采用混凝土硬化，占地面积为5.75hm²。

③场地硬化

项目区内混凝土地面包括建筑外墙与道路连接部分、停车车位部分等，共计占地4.50hm²。

表 2-3 道路及硬化工程占地面积汇总表

序号	项目	占地面积（hm ² ）
1	厂区道路	2.10
2	室外堆场	5.75
3	场地硬化	4.50
合计		12.35

2.2.1.3 绿化工程区

绿化应合理选择绿化方案和适合当地自然气候的绿化植被，使之生长茂密，绿化效果好。优先种植区域适应性强、耐旱、耐寒、耐盐碱的植物。绿化位于厂房四周，根据主体设计，绿化工程面积为47264.36m²。

2.2.2 工程布置

2.2.2.1 平面布置

本项目位于河北省唐山市曹妃甸工业区装备制造园区。地块呈长方形，东西长约777m，南北宽约622m。

1#厂房、2#厂房位于项目区中部，1#厂房位于2#厂房南侧，其他厂房位于项目区东侧，由北往南依次是5#、4#、3#、6#厂房；废品库、油漆库、消防水泵房位于项目西南角。

道路及硬化工程区包括项目区内的道路、室外堆场和及混凝土硬化；项目区内道路环绕住各建筑物与外部道路相连接；一处堆场用地位于项目区的西南侧，另一处位于1#、2#厂房与3#、4#、5#和6#厂房之间；项目区内的混凝土硬化主要各建筑物与道路之间的空地。

绿化工程区包括景观绿化，根据主体设计为保证本工程建筑布局与周围的自然环境和人文环境相协调，项目周围种植高大乔木，采用乔、灌、草结合的绿化方式。

2.2.2.2 竖向布置

本项目竖向布置根据场地的地形条件，在考虑与周边规划市政路及市政配套设施合理衔接的前提下，各建筑物采用不同的设计标高，以减少土石方量。建设场地地势基本平缓，地貌单元属于滨海平原，场地地面平均高程4.69m，室外堆场设计标高4.84m，室外路面设计平均标高4.69m，室内设计正负零平均标高4.99m，室内外设计高差0.3m。

2.2.2.3 绿化布置

本项目厂房周围设置景观绿化，林草覆盖率为9.83%，项目区绿化不仅可以美化环境，还可防治污染，保持水土资源，绿化树种根据项目区性质和自然条件，因地制宜，选择适当的树种。

2.2.2.4 配套附属设施

①供电

项目年耗电量为403.22万KWH，供电电源由工业园区10KV高压供电线路引入，项目并安装1800KVA变压器1台以满足项目用电需求，可满足项目用电需求。

②供水

本项目给水水源由市政供水管网引入，年耗水量约3.65万吨。

③排水

本项目排水采用雨污分流制，雨水排入项目北侧装备六路市政雨水管网，生活污水经处理达标后排入城市政污水管网或用于企业内绿化。

④采暖

项目只有门卫和磅房需要采暖。热源采用空调系统供暖。

⑤建筑材料

项目建设所需钢材、水泥、木材等主要建筑材料，唐山市建材市场均能满足供应。

2.3 施工组织和工艺

2.3.1 施工组织

2.3.1.1 交通

本项目所在地交通四通八达，距唐山市中心区80千米。距离北京220千米，距离天津120千米，距离秦皇岛170千米。曹妃甸区境内的唐曹高速公路、沿海高速公路与京沈、唐津、唐港高速、唐承高速互通。厂区出入口直接接入园区道路。现有道路可为本项目建设提供交通通道，运输条件基本满足施工要求，工程材料及生活设施供应方便。

2.3.1.2 施工力能

本项目厂址位于曹妃甸工业区装备制造园区，生产生活用水水源由园区提供，厂区设置供水设施为项目的生产、生活提供用水。项目在生产中采取水循环利用等节水措施，清水耗水量较小，完全能满足本项目用水需求。

本项目用电全部采用外电，由曹妃甸工业区装备制造园区电力系统提供，电力供应有保障。

2.3.1.3 施工生产生活区

本项目设置1处施工生产生活区，位于1#厂房东侧，占用室外堆场、道路及硬化工程区场地，占地面积2.00hm²，施工材料堆场、机械、仓库集中布置在场地内。项目结束后按要求及时进行场地清理，按要求进行硬化。

2.3.1.4 临时堆土区

本项目设置一处临时堆土区，用于堆放本工程的土方，土方量为30.09万m³。布置在项目区西北部绿化工程区和硬化工程区，占地面积为1.5hm²，高度3m，边坡比1:1。临时占用绿化工程区和硬化地面用地。

2.3.1.5 建筑材料

本工程所需建筑材料主要有钢材、木材、水泥、砂石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。材料运输过程中，非密闭运

运输车辆需采用苫布遮盖，材料运达施工现场后，应在材料堆放地分类存放并做好临时防护。

2.3.1.6 取土场、弃渣场设置

本项目不设置专门弃土（石、渣）场。

2.3.2 施工工艺

2.3.2.1 基坑开挖与回填

本项目土方开挖作业采取条式大开挖方式，采取场内倒运土方，在施工作业区外指定地点分类堆放土方，并及时做好裸露土方的覆盖工作。采用经济合理的放坡式挖土，浅基坑放坡系数浅采用1:1，深基坑采用台阶式放坡，台阶宽度 $\geq 1\text{m}$ ，放坡系数采用1:1。基坑开挖分层、分片对称开挖，每层开挖厚度 $\leq 2\text{m}$ ，软土地区挖土过程中土体高差不大于1m，防止边坡土体滑坡造成空心方桩位移甚至断桩。

机械开挖在有效桩顶以上预留 $\geq 300\text{mm}$ 严禁机械开挖，必须紧密配合足够数量的人工清理开挖桩间土，严禁扰动桩间地基土及磕碰桩头，基坑边界周围地面设截水沟。

基坑回填前须将基坑内淤土、杂质等清理干净，利用基坑中挖出的土，采用机械平土，20T高频震动震动压实机分层碾压，分层厚度250-300mm，每层压实遍数3-4遍；机械无法施工的部位采用人工打夯，分层厚度 $< 200\text{mm}$ ，每层夯实3-4遍。

2.3.2.2 建构筑物施工

建筑物上部结构施工流程：定位放线→柱钢筋安装→柱模板安装→柱砼浇筑→柱砼拆模→梁、板模板安装→梁钢筋安装→板底筋安装→水电预埋、预留→板负筋安装→砼浇灌→养护。

建筑物砌筑装修工程施工流程：砌筑外墙、内隔墙→安装门、窗框→水、电等专业暗管敷设→顶棚、墙面抹灰→楼地面批档、面层→涂料→安装门窗扇→验收。

2.3.2.3 施工排水

（1）基坑排水

基坑降水采用集水明排进行降水，若坑内积水，利用水泵将集水井内的雨水抽出，经处理后排至市政管网。

（2）施工期排水

施工过程中面域降雨计划利用自然坡降散排。经过本项目补充设计，项目区雨水通过地面坡降排入补充设计的临时排水沟，经过临时沉沙池沉淀排入周边市政雨水管网。

2.3.2.4 管线工程

场区内的给水、排水、供电、热力管理均按地埋方式敷设，施工分时段进行，以机械施工为主，人工为辅。

沟槽开挖：土方开挖采用湿法作业，开挖前必须将表层土浇（喷）水，湿润度达到10cm。开槽埋管时开槽宽度为管径+600mm，放坡为1:0.5。管沟土方由1m³挖掘机开挖，使用机械挖土时，为防治机械超挖而扰动原状土，在设计沟底高程以上留30cm土层采用人工清底。待回填土方临时堆放在管槽一侧，堆土边缘距离开挖面不小于0.5m，堆高1m，堆土边坡比为1:1，堆土横断面底部宽2m。成槽后尽快完成管道基础和铺设管道等工作，避免长时间晾槽。

沟槽回填：本项目区域最大冻土深度约为60cm，管道布设在最大冻土深度以下。管道验收结束后，按土方体积布好消解石灰，胸腔和管顶上30cm用砂石包裹回填，其余部分用6%灰土回填，用压路机压实。管道沟槽回填土方为开挖堆放土，此部分土方不需要外购。

2.3.2.5 绿化工程

植物移栽应选择植株壮的高等级苗木进行移栽，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系5~10cm为准，施工现场应采取假植等措施加强对苗木的保护。栽植苗木工序为：人工挖坑、栽植浇水、覆土保墒、清理。栽植后根据实际情况浇水，以保证苗木成活，在幼年期对林木采取除草、浇水、补植等抚育措施。

2.3.2.6 道路与硬化工程

混凝土路面施工，其工艺流程为：基层验收→安装模板→混合料拌和、运输→人工推铺、振捣→提浆整平→真空吸水→小平板快速振捣→磨光→人工利尺整平→人工次做面→机械抹面→养护→切缝→灌缝、养护→割槽→开放交通。

道路路基土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑，如原地面不平，则由最低处分层填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层。

2.4 工程占地

2.4.1 永久占地

本项目占地面积48.08hm²，全部为永久占地，占地类型为工业用地。永久占地包括建构筑物区占地31.00hm²，道路及硬化区占地12.35hm²，绿化区占地1.73hm²。

2.4.2 临时占地

临时占地包括施工生产生活区和临时堆土区，施工生产生活区占地面积2.00hm²，临时堆土区占地面积1.5hm²，临时占地均位于占地红线内，未新增占地。

工程占地情况详见表2-4。

表2-4 项目占地面积表

单位：hm²

建设项目	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
建构筑物区	31.00	31.00		工业用地
道路及硬化工程区	12.35	12.35		
绿化工程区	4.73	4.73		
施工生产生活区	(2.00)		(2.00)	
临时堆土区	(1.50)		(1.50)	
合计	48.08	48.08	(3.50)	

2.5 土石方平衡

2.5.1 土石方工程量

(1) 建构筑物区

建构筑物区的土石方主要为自然放坡开挖。浅基坑放坡系数浅采用1:1，深基坑采用台阶式放坡，台阶宽度≥1m，放坡系数采用1:1。基坑开挖分层、分片对称开挖，软土地区挖土过程中土体高差不大于1m，防止边坡土体滑坡造成空心方桩位移甚至断桩。基础开挖深度约为1.9m，故建构筑物区基础土方开挖总量22.58万m³，回填土方17.97万m³，由于本项目室外堆场场地较大，设计标高高于现状标高，故考虑将基础开挖土方余方4.61万m³平铺回填于室外堆场场地。

(2) 道路及硬化工程区

室外堆场开挖：室外堆场开挖面积，开挖深度2m，坡比1:1，室外堆场开挖土方量为6.43万m³，回填土方11.26万m³，调入4.83万m³。

道路管沟开挖：管沟开挖总量为1.08万m³，回填土方0.86万m³，由于本项目室外堆场场地较大，设计标高高于现状标高，故考虑将管沟开挖土方余方0.22万m³平铺回填于室外堆场场地。

(3) 绿化区

外购种植土：由于项目区现状表层为冲填土，不满足植被生长要求，需外购种植土进行回填，共计回填外购土1.42万 m^3 ，回覆厚度30cm。

故绿化工程区回填土方1.42万 m^3 ，外购种植土1.42万 m^3 。

综上，本项目土石方总量为61.60万 m^3 ，其中挖方总量为30.09万 m^3 ，填方31.51万 m^3 。经土石方调运，借方1.42万 m^3 （外购种植土1.42万 m^3 ）。借方运输前，应与土石方单位签订土石方合同（协议），借方明确来源，并明确土石方运输过程中的水土流失防治责任，建设单位与土方单位签订的土方合同（或者协议）应进行备案。

土石方数量见表2-5，土石方流向图见图2-2。

表 2-5 土石方平衡表

单位：万 m^3

序号	分区	挖方	填方	调入		调出		借方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源
①	建构筑物区	22.58	17.97			4.61	②		土石方单位进行外购
②	道路及硬化工程区	7.51	12.12	4.61	①				
③	绿化工程区		1.42					1.42	
	合计	30.09	31.51	4.61		4.61		1.42	

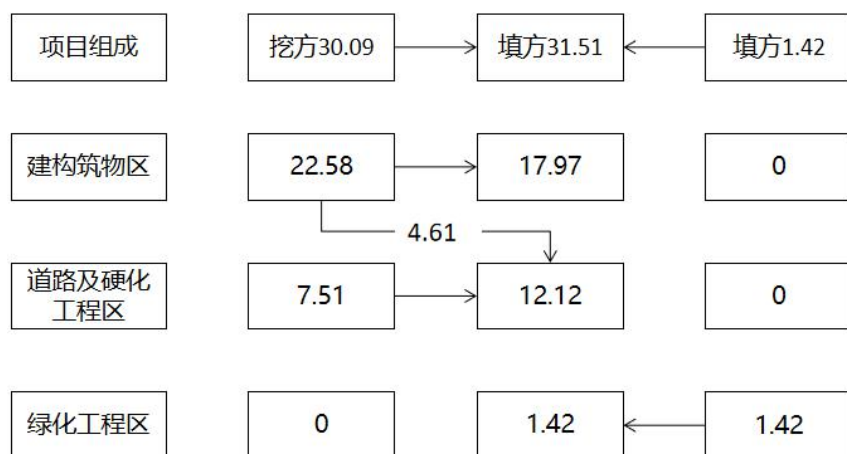


图 2-2 土石方流向图

2.6 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目区无房屋拆迁工程，不存在移民工程。

2.7 施工进度

本项目已于2021年1月开工，计划于2022年12月完工，工期24个月。本工程主要施工内容包括：施工准备期、建构筑物基础开挖及处理、主体建筑施工、室

外工程、绿化工程、调试及验收等。施工中各个专业必须密切配合，合理安排作业时间，形成流水作业，方能按时完工。主体工程施工进度见表2-6。

表 2-6 主体工程施工进度表

项目	2021年						2022年					
	1~2月	3~4月	5~6月	7~8月	9~10月	11~12月	1~2月	3~4月	5~6月	7~8月	9~10月	11~12月
施工准备期												
建构筑物基础												
主体建筑施工												
室外工程												
绿化工程												
调试及试运行												

2.8 自然概况

2.8.1 地形地貌

曹妃甸区原为一带状沙岛，走向NE-SW，位居渤海湾北岸岸线转折处，紧贴渤海湾深槽，从甸头向前延伸500m，水深达25m，甸前深槽水深36m，曹妃甸岛后方滩涂广阔，与陆域相连，低潮面积约30平方公里，零米水深线所围面积达150平方公里。曹妃甸位于河三角洲平原海岸，具有双重岸线的特征，其中内侧大陆岸线为滦河古三角洲前沿发育的冲、海积平原，滨海潮汐带。

本场地为吹填场地，后期土地整理至地表。整体地势较平坦，场地周围地势平缓，无明显高差变化。

场地原始地貌单元原为浅海。

2.8.2 地质

(1) 不良地质作用评价

本场地表层地基土为填土，除①₁层冲填土液化外，不存在岩溶、滑坡、泥石流等其他不良地质作用及不利埋藏物。

(2) 地层岩性

本次勘察查明在钻探所达深度范围内，场地地层（填土除外）为第四纪海相沉积层（Q_{4m}）。根据地层的埋藏条件、岩性特征和物理力学性质指标，将场地地基土划分为9个工程地质主层，3个工程地质亚层，从上至下分别为①素填土、①₁冲填土、②粉质粘土、③粉质粘土、④细砂、④₁粉质粘土、⑤粉质粘土、⑤₁细砂、⑥细砂、⑦粉质粘土、⑧细砂、⑨粉质粘土，各层土的基本性状分述于《场地地层一览表》表2-7中。

表 2-7 场地地层一览表

地层编号	地层名称	层厚 (m)	层底埋深 (m)	地层描述
①	素填土	0.5~3.6	0.5~3.6	杂色，松散，稍湿~饱和，成分主要以细砂、粉土、碎石为主，局部碎石块较大
① ₁	冲填土	0.7~4.8	1.8~4.9	灰褐色，松散，饱和，成分以粉土为主，含粉质粘土和粉细砂；局部以粉细砂为主，含粉土及粉质粘土，含少量贝壳碎屑
②	粉质粘土	9.3~13.7	14.0~17.0	灰褐色，软塑，局部可塑，韧性与干强度中等，无摇振反应，稍有光泽，含淤泥质和大量贝壳碎屑，局部夹粉砂薄层，土质不均匀
③	粉质粘土	0.4~7.0	15.7~23.8	灰褐色，软塑~可塑，韧性与干强度中等，无摇振反应，稍有光泽，含少量贝壳碎屑，局部夹细砂薄层，土质较均匀

④	细砂	0.4~11.6	16.5~29.4	灰色，中密~密实，饱和，成分主要以长石、石英为主,云母次之，分选磨圆中等，局部含有粘性土薄层，砂质较均匀
④ ₁	粉质粘土	0.4~4.2	18.5~25.5	灰褐色，可塑，韧性与干强度中等，无摇振反应，稍有光泽，局部夹细砂薄层，土质较均匀
⑤	粉质粘土	0.4~9.5	21.1~29.8	灰褐色，软塑~可塑，韧性与干强度中等，无摇振反应，稍有光泽，局部夹细砂薄层，土质较均匀
⑤ ₁	细砂	0.8~2.8	22.6~26.2	灰褐色，密实，饱和，成分主要以长石、石英为主,云母次之，分选磨圆中等，局部含有粘性土颗粒，砂质较均匀
⑥	细砂	0.2~6.1	26.4~33.4	灰色，密实，饱和，成分主要以长石、石英为主,云母次之，分选磨圆中等，局部含有粘性土颗粒，砂质较均匀
⑦	粉质粘土	1.6~6.9	31.2~34.6	灰褐色~灰黄色，可塑，局部硬塑，韧性与干强度中等，无摇振反应，稍有光泽，局部夹细砂薄层和粉土薄层，含贝壳碎屑，土质较均匀
⑧	细砂	0.8~1.5	33.0~33.6	灰黄色，密实，饱和，成分主要以长石、石英为主,云母次之，分选磨圆中等，砂质较均匀纯净
⑨	粉质粘土	未揭穿		灰黄色，可塑~硬塑，韧性与干强度中等，无摇振反应，稍有光泽，土质均匀，粘性良好

(3) 场地的抗震设防烈度和抗震设计参数

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）本场地设计基本地震加速度为0.15g，本场地抗震设防烈度为7度，设计地震动反应谱特征周期为0.65s，设计地震分组第三组。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）拟建建筑抗震设防类别为标准设防（丙类）。

2.8.3 气象

曹妃甸地区极端最高气温36.3℃，极端最低气温-20.9℃，多年平均气温11.4℃。多年平均降水量554.9mm，最大年降水量934.4mm，最大一日降水量186.9mm。降水多集中在夏季，6~9月的降水量为408mm，约占全年降水量的74%。

曹妃甸地区冬季盛行偏西北风，频率为47%，平均风速为5.1m/s；春、夏季盛行偏南和东南风，频率为49%和64%，平均风速为5.1m/s和6.6m/s；秋季多偏西南风，频率为34%，平均风速为4.9m/s。海域受台风(热带气旋)影响不大，平均每三年出现一次，但有时一年可发生两次。据统计台风(热带气旋)仅发生在7、8月份，台风(热带气旋)期间的风速可达25m/s，并可引起附近海岸较大幅度的增水。

曹妃甸海域潮汐性质系数为0.77，海域潮汐性质属不规则半日潮，相邻两潮潮高不等。平均涨潮历时6小时15分，平均落潮历时6小时12分。

潮位特征值：多年平均高潮位2.75m，平均低潮位0.89m。最大潮差3.54m（1980年10月26日）。

2001年实测最高潮位3.49m，最低潮位0.15m。

该地区海域潮流为往复潮流，距曹妃甸甸头和浅滩较远海域潮流呈东西向往复运动，涨潮流向西，平均流速0.24~0.97m/s，全域平均0.56m/s；落潮流向东，平均流速0.21~0.70m/s，全域平均0.42m/s，涨潮流速大于落潮流速。距曹妃甸码头和浅滩较近海域潮流系顺岸或沿等深线方向运动。

据观测资料统计，该海域常浪向为S向，频率为10.87%，次常浪向为SW向，频率为7.48%。强浪向为ENE向，最大波高4.9m，该方向H4% $\geq$ 1.5m出现频率为1.63%，次强浪向为NE向，最大波高4.1m，该方向H4% $\geq$ 1.5m出现频率为0.97%。

2.8.4 水文地质条件

区域水文地质分区属滨海平原水文地质区，含水层为河流冲积和海积形成，颗粒较细，在场地勘察期间稳定水位绝对高程3.20米左右，地下水类型为第四系孔隙潜水。含水层为①素填土、①₁冲填土、④细砂、⑤₁细砂、⑥细砂、⑧细砂为饱和砂土，补给主要靠大气降水、潮汐及海水渗透，排泄主要靠蒸发和侧向渗流，动态受季节、气候、环境等影响明显。地下水位年变幅1.50m左右。抗浮水位可按绝对高程4.70米考虑。

本场地采取地下水试样3件做水质分析，根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）对场地地下水和土的腐蚀性评价如下表：

表 2-8 场地水腐蚀性评价表

评价类型	腐蚀介质	规范标准			测试数值	评价结果	
		等级	指标值				
按环境类型 水对混凝土 结构的腐蚀 性评价 (环境类型II)	硫酸盐含量 SO ₄ ²⁻ (mg/L)		干湿交替	无干湿交替		干湿交替	无干湿交替
		微	<300	<390	2310.76 ~ 2411.27	中	中
		弱	300~1500	390~1950			
		中	1500~3000	1950~3900			
		强	>3000	>3900			
	镁盐含量 Mg ²⁺ (mg/L)	微	<2000		1070.9 ~ 1207.56	微	
		弱	2000~3000				
		中	3000~4000				
		强	>4000				
	铵盐含量 NH ₄ ⁺ (mg/L)	微	<500		8.76 ~ 10.22	微	
		弱	500~800				
		中	800~1000				

	苛性碱含量 OH ⁻ (mg/L)	强	>1000	-	-
		微	<43000		
		弱	43000~57000		
		中	57000~70000		
	总矿化度 (mg/L)	强	>70000	21584.49 ~ 22332.29	弱
		微	<20000		
		弱	20000~50000		
		中	50000~60000		
按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价(A类)	pH值	强	>6.5	7.38 ~ 7.47	微
		弱	6.5~5.0		
		中	5.0~4.0		
		强	<4.0		
	HCO ₃ ³⁻ (mmol/L)	微	>1.0	6.07 ~ 6.26	微
		弱	1.0~0.5		
		中	<0.5		
		强			
水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价	水中Cl ⁻ 含量 (mg/L)	长期浸水	微	11214.61 ~ 11685.20	弱
			弱		
		干湿交替	微		强
			弱		
			中		
			强		
		长期浸水	微		弱
			弱		

结论：地下水、土对混凝土结构在干湿交替及无干湿交替条件下均具中腐蚀性，地下水、土对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水情况下具弱腐蚀性、在干湿交替情况下具强腐蚀性。

2.8.5 土壤及植被

曹妃甸区土壤共分3个土类（水稻土、潮土、盐土），9个亚类，14个土属，41个土种。潮土土类分为褐化潮土、潮土、盐化潮土、盐化湿潮土4个亚类；水稻土土类分为淹育型水稻土、盐渍型水稻土2个亚类；盐土土类分为滨海盐土、滨海草甸盐土、沼泽草甸盐土3个亚类。成土母质多为重壤质三角洲沉积物，土体含盐量在0.1%~2.5%之间，属滨海以氯化物为主的盐渍土。土壤表面质地因受母质与海水、河流的影响，由北向南逐渐粘重，形成了北部沙质、中部壤质、南部粘质的状况。区域土壤养分普遍缺磷富钾，有机质和氮素含量中等偏低。

本项目厂区土质为滨海盐土，土质较差，肥力较低，地表零星分布翅碱蓬、海蔓刺、马绊草、芦苇等碱地植物，林草覆盖率4%左右。

2.8.6 其他

项目周围无饮用水水源地保护、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持生态敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

3.1.1 《水土保持法》的制约性因素分析

根据《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日通过，2010年12月25日修订），本项目水土保持制约性因素的分析与评价见表3-1。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》中相关条款的分析与评价

条款	《水土保持法》中的相应条款	本工程情况	符合性
第十七条	地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不设取土场。	符合
第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目所在地水土流失程度属微度，不属于生态脆弱区。	符合
第二十四条	生产建设项目选址、选线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，有效控制可能造成的水土流失。	本项目位于沿海省级水土流失重点预防区，防治标准为一类，并优化施工工艺。	符合
第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的沙、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目开挖的土石方进行了综合调配。	符合
第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本方案表层土壤为素填土，不具备剥离条件，故未进行表土剥离，开挖土石方直接回填平铺至项目区，无临时堆土。	符合

3.1.2 水土保持技术规范的制约性因素分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本项目水土保持制约性因素的分析与评价见表3-2。

表 3-2 《生产建设项目水土保持技术标准》中主体工程约束性规定分析与评价

序号	GB50433-2018中对主体工程的约束性规定	本项目情况	符合性
1	水土流失重点预防区和重点治理区，对于无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目应优化方案，减少工程占地和土石方量；截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；宣布设雨洪集蓄、沉沙设施；提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	本项目属沿海省级水土流失重点预防区，采用一级防治标准。	符合
2	河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合
3	全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及	符合

综上所述，本项目选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站等情况。主体工程选址不存在水土保持制约性因素，从水土保持角度分析，项目建设是可行的。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案与布局分析评价

本项目建设由建构筑物区、道路及地面硬化区、景观绿化区、施工生产生活区和临时堆土区五部分组成。根据现场地形情况，交通条件，地块形状及其它物料的运输、竖向布置和功能分区等因素进行综合考虑。施工生产生活区设置在永久占地范围内，设置方位考虑了方便施工车辆及设备进入。项目建设考虑与其它工程部分有机衔接、密切配合的要求等，按照统筹规划、综合平衡、节约用地、有利生产、方便管理和场内外运输，以及减少环境不利影响的原则，将工程总平面进行了布置。

本项目竖向规划以场地现状地形地貌、道路的控制标高为依据，竖向布置以减少土方量为原则，综合考虑了地形变化、道路坡度变化和排水等各种因素，竖向布置合理。

本项目建设方案和布局有效减少了破坏原有植被，遏制新生水土流失，符合水土保持要求。

项目主体工程设计中，采取了表土剥离、表土回覆、雨水管道、彩钢板拦挡、绿化工程等水土保持措施，在一定程度上减轻了因项目建设导致的水土流失。

综上所述，项目建设方案基本满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地面积

本工程用地不属于《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中用地项目。

本项目占地总面积48.08hm²，均为永久占地。

永久占地：建构筑物区占地31.00hm²，道路及硬化工程区占地12.35hm²，绿化工程区4.73hm²。

临时占地：施工生产生活区临时占用道路及硬化工程区用地，占地面积2.00hm²，临时堆土区临时占用项目区西北部绿化工程区和硬化工程区，占地面积1.50hm²。

(2) 占地类型

本工程占地类型为工业用地。场地为浅海吹填场地，后期土地整理至地表。方案补充和加强了施工期水土保持防护措施，最大程度地降低工程建设引发的水土流失，以满足水土保持的要求。施工结束后，建构筑物区、道路及硬化工程和绿化工程为永久占地，这些用地经过地面硬化处理、绿化后，基本上不再新增水土流失。

(3) 占地性质

本项目均为永久占地。其中永久占地面积48.08hm²，施工生产生活区占地2.00hm²，临时堆土区占地1.50hm²，均位于项目区内，未增临时占地。

永久占地主要包括建构筑物区、道路及硬化工程区及绿化工程区。施工结束后，建构筑物区、道路及硬化工程区经过地面硬化处理后，基本上不再新增水土流失；绿化工程区最大程度的恢复植被覆盖。临时占地的施工生产生活区，占用项目区内的道路及硬化工程区，后期进行硬化；临时堆土区占用项目区西北部绿化工程区和硬化工程区，后期进行绿化或硬化。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方工程量复核

本项目土石方总量为61.60万m³，其中挖方总量为30.09万m³，填方31.51万m³。经土石方调运，借方1.42万m³（外购种植土1.42万m³）。借方运输前，应与土石方单位签订土石方合同（协议），借方明确来源，并明确土石方运输过

程中的水土流失防治责任，建设单位与土方单位签订的土方合同（或者协议）应进行备案。

建构筑物区土方开挖总量22.58万m³，填方17.97万m³，向道路及硬化工程区和绿化工程区调运4.61万m³土方回填。

道路及硬化工程区土方开挖总量为7.51万m³，回填土方12.12万m³，由建构筑物区向本区调运4.61万m³回填。

绿化工程区回填土方1.42万m³，借方1.42万m³（外购种植土1.42万m³）。

土方明确水土流失防治责任，不乱堆乱弃、乱采乱挖。同时，统一协调土方的使用，合理调配利用土方。回填方堆放在临时堆土区，采用密目网苫盖、播撒草籽等措施。

3.2.3.2 土石方调配的合理性分析与评价

根据施工时序，先进行建构筑物基础开挖，开挖土方就近回填；绿化工程区施工前进行表土的回覆。从施工进度及施工组织安排来看，工程施工安排能满足各场地土石方的调配，因此项目施工组织设计是合理可行的。

从施工进度及施工组织安排来看，工程施工安排能满足各场地土石方的调配，因此项目施工组织设计是合理可行的。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目未布设取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目不设置弃土场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织施工。工程施工方法(工艺)分析评价见表3-3。

表 3-3 施工方法(工艺)水土保持分析与评价

施工区域	施工内容	施工方法	水土保持分析与评价
建构 筑物 区	基础 施工	建构筑物基础为桩承台基础，基础土石方开挖边坡按1:1控制，采用推土机或反铲机集料，坑底预留30cm左右用人工挖土清至设计标高。混凝土由混凝土拌和站供料用自卸汽车运至浇筑点，在建构筑物地中心位置设一简易塔机进行垂直运输，在建构筑物下部结构处铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面。由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。	机械配合人工，加快了施工进度，减少了表土裸露时间，为减少施工过程中的水土流失，已完成开挖土方的密目网遮盖，减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
	基坑 排水	基坑周边设置截水沟，施工期场地内雨水抽入基坑周边的截水沟后，最终抽排入市政雨水管网。	增加了雨季施工排水的能力，减少了施工期间造成的水土流失。
道路 及硬 化工 程区	管线 施工	给水、排水、供电、通讯、热力管线均按地埋形式敷设，施工分时段进行，以机械施工为主，人工施工为辅。采用1.0m ³ 反铲挖掘机开挖，将土推到管道一侧。待土方开挖完成后，敷设管线，采用推土机均匀回填土方，回填避免使用石质土，如沟槽有积水首先排水后回填干粘土，回填的土方需分层夯实，先人工夯实后用拖拉机碾压压实，以免破坏管道，最后，将表土平铺于管线铺设区，进行土地平整。场内各管线、缆线等地下设施应该与地上工程施工合理安排时序，按照先地下后地上的原则将地下设施敷设完毕后，再进行地上道路或建筑物的施工，避免二次开挖。	机械配合人工，加快了施工进度，同时控制回填完成工程，减少了表土裸露时间，为减少施工过程中的水土流失，需增加开挖土方的苫盖，减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。
	水泥 道路 施工	道路路基土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑，如原地面不平，则由最低处分层填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层。路面施工采用集中拌和摊铺机摊铺法施工。	机械施工加快了施工进度，减少了表土裸露时间，为减少施工过程中的水土流失，需加强土方覆盖等防护措施。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

通过对主体工程布局及施工布置等进行分析，在主体工程设计中，为工程建设运行的安全以及环境美化等方面的需要，提出的部分防护措施，具备一定的水土保持功能。本方案将对该部分措施给予分析评价，界定本方案投资的水土保持措施，并通过增加部分措施完善整个项目的水土流失防治体系。

(1) 道路及硬化工程区

①雨水管网

主体工程设计雨水管网，布设在道路及硬化工程区，管线采用直埋敷设，平均埋深为1.2m。雨水管网管径为DN200~1500，管道长约8107m。

评价：主体工程设计的雨水排水管道，覆盖整个项目区，布设位置合理，可以有效地收集路面地表雨水，排水管道设计满足相关标准，可以有效地排出项目区雨水，水土保持效果明显。

（2）绿化工程区

①景观绿化

绿化工程区已设计景观绿化措施，交由专业的绿化公司进行施工，应符合城市绿化标准，与城市景观一致，共计占地4.73hm²。

评价：绿化工程在美化环境的同时，也能起到固土作用，有效地减少因降水对地面松散土壤的冲刷，减少水土流失，具有较好的水土保持功能，界定为水土保持工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持工程的界定原则主要为：以防治水土流失为主要目的工程为水土保持工程；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；植物措施和临时防护措施为水土保持工程等。

3.3.2 界定为水土保持工程的措施

通过对主体工程布局及施工布置等进行分析，在主体工程设计中，为工程建设运行的安全以及环境美化等方面的需要，提出的部分防护措施，具备一定的水土保持功能。本方案将对该部分措施给予分析评价，界定本方案投资的水土保持措施，并通过增加部分措施完善整个项目的水土流失防治体系。

（1）建构筑物区

①临时措施

基坑周边截水沟：在基坑周边设置截水沟，截水沟横断面为矩形，尺寸为30×40cm，共计长约1556m。

（2）道路及硬化工程

①工程措施

雨水管网：雨水管网管径为DN200~1500，管道长约8107m。

(3)绿化工程区

①植物措施

景观绿化：在项目区建构筑物区四周布设景观绿化，绿化工程区占地 4.73hm²。

表 3-4 主体工程设计水土保持措施及投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计（万元）	备注
第一部分	工程措施			97.27	
1	道路及硬化工程区			97.27	
(1)	雨水管网	m	8107	97.27	主体设计
第二部分	植物措施			567.6	
1	绿化工程区			567.6	
(1)	景观绿化	hm ²	4.73	567.6	主体设计
第三部分	临时措施			15.56	
1	建构筑物区			15.56	
(1)	基坑周边截水沟	m	1556	15.56	主体设计
合计				680.43	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程位于河北省唐山市曹妃甸区（原唐海县），根据河北省第一次全国水利普查以及现场调查，曹妃甸区主要为水力侵蚀区，土壤侵蚀强度总体为微度。

表 4-1 曹妃甸区（原唐海县）土壤侵蚀强度分级面积统计表

单位：km²

行政区划	侵蚀类型	侵蚀面积	轻度	中度
曹妃甸区 (原唐海县)	水蚀	5.83	5.06	0.77

注：数据来源于河北省第一次全国水利普查水土保持情况普查成果。

项目建设区为海洋经吹填形成的陆域，表层为沙土，侵蚀类型以水力侵蚀为主，沿海风力较大，兼有风力侵蚀，总体上侵蚀强度为微度。经过对项目区周边地区的调查及附近的华润曹妃甸电厂一期项目水土保持监测成果，现状土壤侵蚀模数为150t/（km²·a）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程所处区域为水力侵蚀为主的北方土石山区，容许土壤流失量为200t/（km²·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表预测

工程建设用地范围为工程永久用地和临时用地。永久用地将使原地貌的水土保持功能降低或丧失，加剧土壤侵蚀和水土流失。临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束和原土地功能和植被的恢复，临时用地的水土保持功能可以逐渐得以恢复。

本工程扰动地表面积为48.08hm²。

本工程实际扰动地表面积见表4-2。

表 4-2 工程实际扰动地表面积表

单位：hm²

预测单元	占地面积	扰动占地属性		扰动地表面积
		永久占地面积	临时占地面积	
建构筑物区	31.00	31.00		31.00
道路及硬化工程区	12.35	12.35		12.35
绿化工程区	4.73	4.73		4.73

施工生产生活区	(2.00)		(2.00)	(2.00)
临时堆土区	(1.50)		(1.50)	
合计	48.08	48.08	(3.50)	48.08

4.2.2 损毁植被面积

根据前期对项目区土壤及植被的调查,本项目现状为空闲地。该项目建设施工过程中,由于基坑开挖、路基填筑、材料堆放等活动影响,永久占地损毁植被面积约为 0hm^2 。本项目水土保持补偿面积为 48.08hm^2 。

4.2.3 废弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)量

通过查阅主体工程设计资料,统计分析开挖量、回填量与弃土弃量,结合现场勘察,按不同区域土石方量的调配方案,预测可能产生的弃土量。

本项目土石方总量为 61.60万m^3 ,其中挖方总量为 30.09万m^3 ,填方 31.51万m^3 。经土石方调运,借方 1.42万m^3 (外购种植土 1.42万m^3)。借方运输前,应与土石方单位签订土石方合同(协议),借方明确来源,并明确土石方运输过程中的水土流失防治责任,建设单位与土方单位签订的土方合同(或者协议)应进行备案。本项目无弃方量。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据工程建设中水土流失影响因素与不同区域水土流失的特点,将水土流失预测单元划分为建构筑物区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区、临时堆土区5个单元。

4.3.2 预测时段

根据工程特性和生产建设的安排以及所在地区的自然条件,项目水土流失预测可分为工程施工期和自然恢复期两个时段。

考虑到水土流失主要发生在雨季的特点,在确定预测时间应在工程持续时间的基础上,根据工程施工跨汛期情况作适当调整。预测时段按最不利的情况考虑,跨越雨季(6月~9月)的按1年计算,其它时期按不利因素考虑。本项目已于2021年1月开工,至2022年12月底完工。

随着各项工程施工的结束,工程建设引起的土壤流失各种因素在各项水土保持措施实施后将逐渐消失,随着时间的推移,由于生态自我恢复能力,土壤流失逐渐减少,按3年计算。该项目各预测单元的预测时段详见表4-3。

表 4-3 土壤流失时段划分表

预测单元	预测面积 (hm ²)	时段	
		预测时段(a)	自然恢复期(a)
建构筑物区	31.00	1	
道路及硬化工程区	9.85	2	-
绿化工程区	3.73	2	3
施工生产生活区	(2.00)	0.08	-
临时堆土区	(1.50)	1.67	
合计	48.08		

注：道路及硬化工程区预测面积扣除施工生产生活区、临时堆土区临时占地面积。绿化工程区预测面积扣除临时堆土区临时占地面积。

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数的确定

项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，因此本方案原地貌水土流失预测重点为水力侵蚀。

根据水土流失现状分析，原地貌土壤侵蚀模数为150t/km²·a。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数确定

工程施工期水土流失预测主要参照土壤侵蚀模数计算。通过现场调查及咨询有关专家，经分析选定，扰动后土壤侵蚀模数详见表4-4。

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

本项目自然恢复期水土保持措施完全发挥效益后，其水土流失量将大为减少。根据对已运行工程水土保持设施的调查并结合本工程实际，确定项目建设区在自然恢复期的分年度侵蚀模数见表4-4。

表 4-4 土壤侵蚀模数统计表

单位：t/(km²·a)

建设项目	背景值	预测时段	自然恢复期		
			1年	2年	3年
建构筑物区	150	1500	-	-	-
道路及硬化工程区	150	1200	-	-	-
绿化工程区	150	1000	800	400	50
施工生产生活区	150	1000	-	-	-
临时堆土区	150	3000			

4.3.4 水土流失预测的内容及方法

①预测内容

水土流失预测目的是为了分析工程施工可能造成水土流失量及其潜在水土流失危害，掌握工程施工过程中水土流失发生的重点时段及重点部位，为合

理布设各项防治措施提供科学依据。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定和本项目具体特点，水土流失预测内容包括：

- a.弃土、弃石、弃渣量的预测；
- b.损坏水土保持设施的预测；
- c.可能造成的水土流失危害的预测。

②预测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，本方案水土流失预测内容及方法如下：

i.弃土量的预测

通过项目申请报告及进行现场勘察，了解其开挖量、回填量与弃土（渣）量的关系，推算出各时段、各区的弃土量。

ii.水土流失总量的预测

通过现场调查与查勘，结合本项目有关资料，根据《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，对工程建设造成的水土流失总量及新增量，结合经验方程法进行水土流失预测。

土壤流失量可按以下公式计算：

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

式中：W—土壤流失量，t；

j—预测时段，1，2指施工期（含施工准备期）；

i—预测单元，1，2，3……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。

4.3.5 预测结果

（1）预测时段土壤流失量

施工期内，预测土壤流失总量为852.43t，原地貌土壤流失量为91.24t，新增土壤流失量761.19t。

（2）自然恢复期土壤流失量

自然恢复期项目区土壤流失预测，预测土壤流失总量为59.13t，原地貌土壤流失量为21.29t，增加土壤流失量37.84t。

表 4-5 预测时段土壤流失预测表

预测单元	侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$		面积(hm^2)	时间(a)	背景流失量(t)	预测时段流失量(t)	新增流失量(t)
	背景值	预测时段					
建构筑物区	150	1500	31.00	1	46.50	465.00	418.50
道路及硬化工程区	150	1200	9.85	2	29.55	236.40	206.85
绿化工程区	150	1000	3.73	2	11.19	74.60	63.41
施工生产生活区	150	800	2.00	0.08	0.24	1.28	1.04
临时堆土区	150	3000	1.50	1.67	3.76	75.15	71.39
合计			48.08		91.24	852.43	761.19

表 4-6 自然恢复期土壤流失预测表

预测单元	侵蚀模数t/(km²·a)				面积(hm²)	时间(a)	背景流失量(t)	自然恢复期流失量(t)	新增流失量(t)
	背景值	自然恢复期							
		第一年	第二年	第三年					
绿化工程区	150	800	400	50	4.73	3	21.29	59.13	37.84
合计					4.73		21.29	59.13	37.84

防治责任范围内，在施工期、自然恢复期由项目建设而导致的土壤流失量达911.56t，同时期土壤流失背景值为112.53t，新增土壤流失量为799.03t。

表 4-7 项目区土壤流失预测汇总表

单位：t

预测时段	原地貌土壤流失量	扰动后土壤流失量	新增土壤流失量
预测时段	91.24	852.43	761.19
自然恢复期	21.29	59.13	37.84
合计	112.53	911.56	799.03

4.4 水土流失危害分析

工程建设将扰动和破坏地表，施工过程中，松散土体颗粒外露，若不采取水土保持措施对其进行防护，将形成一定程度水土流失。工程建设过程中开挖、回填、碾压等建设活动，扰动了原土层，为土壤侵蚀产生创造了条件，若不采取任何防护措施将加剧项目区水土流失，大量流失的土壤直接排入雨水管网，造成淤堵。

通过建设单位提供材料和现场调查，项目建设过程中防护措施较完善未发生较大的水土流失危害。

4.5 综合分析及指导意见

4.5.1 综合分析

(1) 本项目扰动地表总面积48.08hm²。

(2) 本项目土石方总量为61.60万m³，其中挖方总量为30.09万m³，填方总量为31.51万m³。经土石方调运，借方1.42万m³（外购种植土1.42万m³）。借方运输前，应与土石方单位签订土石方合同（协议），借方明确来源，并明确土石方运输过程中的水土流失防治责任，建设单位与土方单位签订的土方合同（或者协议）应进行备案。

(3) 本项目建设产生的水土流失量采用水土流失预测的方法计算。水土流失预测时段为2年，自然恢复期3年，防治责任范围内，在施工期、自然恢复期由项目建设而导致的土壤流失量达911.56t，同时期土壤流失背景值为112.53t，新增土壤流失量为799.03t。本项目水土流失防治重点区域主要为建构筑物区、绿化区和临时堆土区，发生水土流失严重的时段为施工期。

(4) 项目建设生产的水土流失将可能对区域生产及生态环境以及工程自身安全带来一定的负面影响，应采取相应的水土保持措施。

4.5.2 指导意见

（1）重点防护区段和重点防护工程分析

项目施工过程中主体工程和临时工程都会扰动原生地表，造成项目区土壤结构的松散、植被的破坏，使项目区土地涵养水源、保持水土的功能降低。

根据预测分析及结果，建构筑物区、绿化工程区和临时堆土区发生水土流失量较多。主要原因是以上区域扰动原地貌面积较大。综上，确定本项目水土流失重点防治区段为建构筑物区、绿化区和临时堆土区，需在上述地段设置重点防治工程。

（2）防治措施类型分析

方案采取的防护措施包括工程措施、植物措施和临时措施，水土流失预测结果表明：施工期和自然恢复期均不同程度地存在扰动地表、破坏原地貌结构、加速土壤侵蚀地问题。为遏制工程建设和运行过程中地人为土壤侵蚀，根据各类工程在预测时段内可能产生侵蚀强度和侵蚀量的情况，结合环境特征和工程特点，建构筑物区、道路及硬化工程区等防护措施宜采取加强管理和临时措施相结合的防护类型。

（3）防治措施的实施进度分析

根据施工组织安排和进度及环境特点，可确定临时堆土的防护措施，应在施工准备阶段完成编织袋装土拦挡工程，以满足“先挡后弃”的水土保持要求；工程采用的植物措施需结合所选植物的生理生态学特性、适宜栽植季节和工程施工进度因素，在工程施工过程中及早进行。

（4）采取防治工程后的水土流失影响分析

由于在项目建设中将贯彻“预防为主”的水土保持工作方针，因此在施工期对主体工程采取加强管理等临时防护措施，可有效地预防和减少项目区水土流失的发生。采取植被恢复措施后，项目区植被状况日益改善，所布设的各项水土保持措施可在不同程度上发挥效益。

（5）水土保持监测地段和重点监测工程分析

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失量大，点多面广，施工期监测点应包括建构筑物区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区、临时堆土区等，监测的重点内容是监测工程施工期水土流失变化情况、水土流失灾害和施工进度安排等，自然恢复期监测重点是水土保持措施恢复情况、防护效果等。水土流失重点监测区域为建构筑物区、绿化工程区和临时堆土区。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

按照方案编制的指导思想和原则，在实际调查的基础上，根据地形地貌、水土流失类型、水土流失强度及各工区特点，划分水土流失防治分区，确定各分区防治任务，因地制宜，因害设防，分区分类布设水土流失防治措施，提出工程、植物措施设计等有关技术要求，以实现方案确定的防治目标。

本项目为点状工程，建筑物较为集中，水土流失防治分区按项目布局、施工扰动特点、水土流失因素等综合分析，将项目区划分建构筑物区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区、临时堆土区5个分区。

本工程水土流失防治责任范围总面积48.08hm²。

表 5-1 水土保持防治分区划分表

单位：hm²

分区	施工扰动主要特点	防治责任范围
建构筑物区	场地平整、土方挖填	31.00
道路及硬化工程区	土方挖填、路面铺设	12.35
绿化工程区	全面整地、绿化施工	4.73
施工生产生活区	场地平整、地表占压	(2.00)
临时堆土区	场地平整、土石方运输	(1.50)
合计		48.08

5.2 措施总体布局

根据水土流失防治分区和水土保持措施体系，本方案针对工程建设中各防治分区的水土流失情况，因地制宜的布置水土保持防治措施。项目水土流失防治措施体系和防治措施总体布局见图5-1及表5-2。

(1) 建构筑物区

主体设计基坑周边截水沟，方案新增彩密目网遮盖。

(2) 道路及硬化工程区

主体工程已设计雨水管网，方案新增密目网遮盖，车辆清洁池，临时排水沟。

(3) 绿化工程区

主体工程已设计景观绿化，方案新增全面整地、密目网遮盖措施。

(4) 施工生产生活区

方案新增场地清理等措施。

(5) 临时堆土区

方案新增播撒草籽、密目网遮盖等措施。



图 5-1 水土流失防治措施体系图

表 5-2 水土保持措施总体布局表

分区	措施分类	水土保持工程	备注
建构筑物区	临时措施	基坑周边截水沟	主体设计
		密目网遮盖	水保方案设计
道路与硬化工程区	工程措施	雨水管网	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	水保方案设计
		车辆清洁池	水保方案设计
		临时排水沟	水保方案设计
绿化工程区	植物措施	全面整地	水保方案设计
		景观绿化	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	水保方案设计
施工生产生活区	工程措施	场地清理	水保方案设计
临时堆土区	植物措施	播撒草籽	水保方案设计
	临时措施	密目网遮盖	水保方案设计

5.3 分区措施布设

5.3.1 建构筑物区

(1) 临时措施

①基坑周边截水沟

主体设计：基坑周边设置截水沟，截水沟横断面为矩形，尺寸为30×40cm，共计长约1556m。实施时间为2021年4月。

②密目网遮盖

方案新增：对建构筑物区裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积约33万m²。密目网遮盖采用承受力100的聚乙烯建筑密目网遮盖，网目密度不低于2000目/100cm²。实施时间为2022年2月至2022年8月。

5.3.2 道路及硬化工程区

(1) 工程措施

①雨水管网

主体设计：雨水管网管径为DN200~1500，管道长约8107m。实施时间2022年7月。

(2) 临时措施

①车辆清洁池

方案新增：为了降低施工造成的周边环境污染，在项目区施工进出口布设1处清洁车辆设施，保证车辆不带泥土出项目区，施工出入口位于项目区西南侧。在出口至少10m长，4.48m宽路面采用混凝土硬化，并且垂直于车辆出行方向留有40cm的凹槽。实施时间为2022年3月至2022年12月。

②密目网遮盖

方案新增：对道路及硬化工程区裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积约13万m²。密目网遮盖采用承受力100的聚乙烯建筑密目网遮盖，网目密度不低于2000目/100cm²。实施时间为2022年3月至2022年9月。

③临时排水沟

方案新增：施工过程中，为避免施工期间水土流失，方案新增在项目区四周布设临时排水沟，排出项目区附近的雨水。按照公式 5-1 计算和公式 5-2 进行检验。

a.清水洪峰流量

采用清水洪峰流量公式计算区内洪峰流量：

$$Q_s = 0.278KiF \quad (\text{公式 5-1})$$

式中： Q_s ——最大洪峰流量，m³/s；

K ——径流系数；

i ——平均 1h 降雨强度 mm/h;

F ——集水面积, km^2 。

根据项目区土壤质地情况, k 取 0.60, 并经《河北省水文图集》计算得, 项目区平均 1 小时降雨强度为 28.13mm/h。汇水面积 F 取 0.03km^2 来校核临时排水沟过水能力, 则计算得 $Q_s=0.14\text{m}^3/\text{s}$ 。

b. 过水能力计算

临时排水沟断面面积 A , 按照明渠均匀流公式计算:

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{公式 5-2})$$

式中: Q ——渠道设计流量, m^3/s ;

A ——过水面积, m^2 ;

C ——谢才系数, 用公式 $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ 计算;

R ——水力半径, m 。 $R = A/\chi$;

i ——水力比降。

依据雨水设计流量的大小, 本方案新增的排水沟断面采用梯形断面, 排水沟材质为土质结构, 底宽 0.3m, 深 0.3m, 边坡坡比为 1:1, 比降取 5‰, 糙率取 0.025, 排水沟水力要素计算及横断面尺寸选择见表 5-3、5-4。

表 5-3 临时排水沟水利要素计算表

断面形式	底坡 i	水力半径	底宽 (m)	水深 (m)	边坡比	流速 (m/s)	流量 Q (m^3/s)
梯形	0.005	0.24	0.3	0.2	1:1	1.08	$0.18 > 0.14$

表 5-4 临时排水沟横断面尺寸

名称	设计底宽 (m)	设计顶宽 (m)	设计水深 (m)	安全超高 Δh (m)	设计高度 H (m)
临时排水沟	0.3	0.9	0.2	0.1	0.3

经计算设计频率洪峰流量为 $0.14\text{m}^3/\text{s}$, 排水沟最大过流量为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$, 则排水沟断面尺寸满足过流要求。

经计算, 排水沟长 1600m, 总开挖量约 316.80m^3 。实施时间为 2022 年 3 月至 2022 年 8 月。

5.3.3 绿化工程区

(1) 植物措施

①景观绿化

主体设计：根据水流失量，本方案建议建设单位修成下凹式绿地，绿化面积为4.73hm²，交由专业的绿化公司进行设计并施工。实施时间为2022年10月。

②全面整地

方案新增：绿化工程区域在种植土回覆前，为保证植物生长对土壤的要求，方案新增对绿化工程区域进行全面整地，提高土壤墒情，整地面积4.73hm²。实施时间为2022年9月。

(2) 临时措施

①密目网遮盖

方案新增：主体工程设计对绿化工程区裸露地表进行密目网遮盖，遮盖面积约4.73万m²。密目网遮盖采用承受力100的聚乙烯建筑密目网遮盖，网目密度不低于2000目/100cm²。实施时间为2022年3月至2022年8月。

5.3.4 施工生产生活区

(1) 工程措施

①场地清理

方案新增：施工结束后，对施工生产生活区进行场地清理，场地清理面积2.00hm²。实施时间为2022年12月。

5.3.5 临时堆土区

(1) 植物措施

方案新增：考虑到土堆堆置时间超过半年，临时堆土区播撒草籽15000m²，按照草籽80-100kg/hm²播种，根据当地气候、土壤特点选用适应性强草种碱蓬和碱茅草。实施时间2022年4月。

(2) 临时措施

方案新增：临时堆土区临时堆土进密目网遮盖，遮盖面积15000m²。网目密度选用1200目/100cm²。实施时间2022年3月至2022年4月。

5.3.6 防治措施工程量汇总

本项目水土保持措施工程量见表5-5。

表 5-5 水土保持措施工程量表

防治分区	措施类型	防治措施	措施布置			主体工程已列工程量			新增水土保持措施工程量			
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	内容	单位	扩大系数	工程量
建构筑物区	临时措施	基坑周边截水沟	基坑周边	m	1556	基坑周边截水沟	m	1556				
		密目网遮盖	裸露施工场地	hm ²	33.00				密目网遮盖	hm ²	1.0	33.00
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管网	沿道路布设	m	8107	双壁波纹管	m	8107				
	临时措施	车辆清洗池	项目区进出口	座	1				车辆清洗池	座	1.0	1
		密目网遮盖	裸露施工场地	hm ²	13.00				密目网遮盖	hm ²	1.0	13.00
		临时排水沟	项目区四周及硬化区	m	1600				土方开挖	m ³	1.10	316.8
绿化工程区	植物措施	全面整地	绿化区域	hm ²	4.73				全面整地	hm ²	1.05	4.73
		景观绿化	绿化区域	hm ²	4.73	景观绿化	hm ²	4.73				
	临时措施	密目网遮盖	裸露地表	hm ²	4.73				密目网遮盖	hm ²	1.0	4.73
施工生产生活区	工程措施	场地清理	施工场地	hm ²	2.00				场地清理	hm ²	1.0	2.00
临时堆土区	植物措施	播撒草籽	堆土区	hm ²	1.50				播撒草籽	hm ²	1.05	1.58
	临时措施	密目网遮盖	堆土区	hm ²	1.50				密目网遮盖	hm ²	1.0	1.50

5.4 施工要求

5.4.1 施工管理要求与建议

合理安排施工工序、施工时间，制定周密的施工措施方案和科学的管理方法。

(1) 加强水土保持意识，落实水土保持措施，加强场地的临时排水、沉沙措施，在条件允许的条件下尽快实施场地绿化措施；

(2) 挖方区做到一次开挖、装运，避免开挖松土停留和多次开挖装运，尽量避免雨季施工；

(3) 填方区域填筑完成后，要尽快实施坡面防护措施，缩短边坡的裸露时间，施工期要尽量避开雨季，以减少水土流失；

(4) 工序安排上保持挖填方量的平衡，合理安排施工进度，确保挖方区的土石方能及时回填；

(5) 施工期不可预测因素较多，雨季施工要随时关注气象变化，在大雨到来前做好相应水保应急工作，以应付施工中的突发情况。

5.4.2 水保措施施工方法

水土保持工程的施工交通、施工场地、施工机械设备均可以使用主体工程已有条件，无需单独设立。材料及苗木、草种均可按当地市场价格就近购买。本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。主要施工方法如下：

(1) 工程措施

主体已完成的工程措施包括基坑周边截水沟、雨水管网等。

①雨水管网

施工流程主要为：测量放线→机械开挖→管道及检查井施工→隐蔽验收→土方回填。铺设前根据设计要求对管材类型、规格数量进行验证；下管前将沟槽内积水抽尽；下管安装作业中，做到保证沟槽排水畅通；管道施工完毕后进行通水试验，确保管道流水畅通、不倒反水与漏水。

(2) 植物措施施工

①植物工程

植物移栽应选择植株壮的高等级苗木进行移栽，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系5~10cm为准，施工现场

应采取假植等措施加强对苗木的保护。栽植苗木工序为：人工挖坑、栽植浇水、覆土保墒、清理。栽植后根据实际情况浇水，以保证苗木成活，在幼年期对林木采取除草、浇水、补植等抚育措施。

②全面整地

整地前进行杂物清理，进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线

调查地面的高度、绿地的标高，在进行绿地设计时要使地面高于绿地。这样，绿地就形成下凹式，雨水均进入绿地。

（3）临时措施施工

本工程临时措施主要包括车辆清洗池、临时排水沟、密目网遮盖、场地清理、播撒草籽等。车辆清洗池、临时排水沟施工前，要由测量人员进行放线，机具设备必须运至施工现场，才可进行沟槽开挖。施工开挖时采用人工开挖或根据需要使用机械开挖，开挖时要严格控制好宽度及标高，禁止出现超挖，对超挖的部分必须采用粘土回填，回填粘土时必须采用打夯机夯实。

项目在施工过程中扰动破坏原地貌，易引起水土流失，且施工期恰好处于冬春季，风力较大，因此本方案从保护生态环境角度出发，做好应急措施方案，降低或减少发生危害的可能性。因此施工期间的一些临时性水土保持工程更应引起重视。

5.4.3 措施进度安排

根据主体工程施工进度安排及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。具体安排时，一是安排随时都将产生水土流失地段的防治措施；二是部分在主体工程建设前就应布设的水土保持措施，如对施工开挖的土石方的处理；三是滞后于主体工程安排的水土保持措施。水土保持措施施工进度见表5-6。

表 5-6 水土保持措施实施进度表

项目			2021年		2022年										
			4月	5~12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
主体工程															
建构筑物区	临时措施	基坑周边截水沟													
		密目网遮盖													
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管网													
	临时措施	车辆清洁池													
		密目网遮盖													
		临时排水沟													
绿化工程区	工程措施	全面整地													
	植物措施	景观绿化													
	临时措施	密目网遮盖													
施工生产生活区	工程措施	场地清理													
临时堆土区	植物措施	播撒草籽													
	临时措施	密目网遮盖													

注：主体工程施工进度——工程措施——植物措施——临时措施——

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

生产建设项目水土保持监测范围以水土流失防治责任范围为基准。本工程监测面积共计48.08hm²，根据本工程设计和施工进度安排，对防治责任范围内的水土流失因子、水土流失状况及水土流失防治效果等内容进行动态监测。

6.1.2 监测时段

根据项目施工期水土流失的特点，本项目根据建设工期进行分时段监测，将项目的监测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。根据本工程的实际情况，水土保持监测从施工准备期开始，至设计水平年结束。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

生产建设项目水土保持监测内容应包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

（1）水土流失影响因素

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

（2）水土流失状况

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

（3）水土保持措施

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- ③临时措施的类型、数量和分布；
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

6.2.2.1 水土流失影响因素监测

降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站收集。

地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测1次。

地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测1次。

植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择3~5个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度(或盖度)。施工准备期前测定1次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

地表扰动情况及水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。点型项目每月监测1次。

6.2.2.2 水土流失状况监测

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

本项目为点型项目，水土流失面积监测应采用普查法，每季度不少于1次。

土壤侵蚀强度应根据现行行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》SL190按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各1次，施工期每年不应少于1次。本项目主要采用地面观测及实地测量的观测方法。

6.2.2.3 水土流失危害监测

水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测。

水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

6.2.2.4 水土保持措施监测

(1) 工程措施监测

措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

重点区域应每月监测1次，整体状况应每季度1次。

对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。工程措施监测记录表格。

（2）植物措施监测

植物类型及面积应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查1次。成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植6个月后调查成活率，且每年调查1次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。

郁闭度与盖度监测方法应每年在植被生长最茂盛的季节监测1次。

林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

（3）临时措施

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

6.3 点位布设

本工程设置6个监测点，分别位于建构筑物区（2个），道路及硬化工程区（1个），绿化工程区（1个），施工生产生活区（1个）、临时堆土区（1个），重点监测区域为建构筑物区。

该项目具体水土流失监测点位、内容、方法详见表6-1。

表 6-1 水土保持监测点位布设表

监测时段	监测区域	位置	监测点位 (个)	监测内容	监测频次	监测方法
建设期	建构筑物区	建构筑物区	2	扰动地表面积、土壤流失量	每季度1次	遥感监测、查阅资料、地面观测
	道路及硬化工程区	道路及硬化工程区	1	扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况	每季度1次	遥感监测、实地量测、查阅资料、地面观测
	绿化工程区	景观绿化	1	植被的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	每季度1次	遥感监测、实地量测、查阅资料、地面观测
	施工生产生活区	施工营地	1	扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况	每季度1次	遥感监测、实地量测、查阅资料、地面观测
	临时堆土区	土方堆存	1	堆土数量及面积、扰动地表面积、破坏植被面积及程度和水土保持措施实施情况	每季度1次	遥感监测、实地量测、查阅资料、地面观测
合计			6			
监测时段	监测区域	位置	监测点位 (个)	监测内容		监测方法
自然恢复期	绿化工程区	景观绿化	1	植被的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率	每季度1次	实地量测、地面观测
合计			1			

水土流失监测点位布设详见附图。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

6.4.1.1 监测设施设备

据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（编号GB/T51204-2018），依据本方案监测设计的监测内容及监测方法要求，结合现场监测点布设情况，选用必备的水土保持监测所需的设施、具体见表6-2。

表 6-2 水土保持监测主要设备表

监测项目	名称	单位	数量	用途
气象条件	雨量计	套	2	测量监测点位雨量
植物生长情况	皮尺	套	2	测量植物胸径和覆盖度等
	卷尺	套	2	
	植物覆盖仪	套	1	测量植物覆盖度
土壤情况	麻花钻	套	1	测量土壤水分
	铝盒	个	30	
	电子天平（1/100）	台	1	
	烘箱	台	1	
	取土钻、取土杯、土样盒	套	20	
	土壤采样器	个	3	对原状土和扰动土取样
其他	GPS定位仪	个	2	确定监测点位置
	相机、摄像机	套	1	获取直观影像资料
	无人机	台	1	
	笔记本电脑	台	1	数据存储和处理
	小型车辆	量	1	交通工具

6.4.1.2 监测人员配备

监测人员项目部为3个人，监测部设总监测工程师、监测工程师、监测员岗位。其中总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量；监测工程师负责监测数据采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、编制监测季度报告、监测总结报告等；监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测成果

监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，编写季度和年度监测报告（表）。

监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编写完成本项目水土保持监测总结报告，报送建设单位与唐山市曹妃甸区农业农村局。监测总结报告应包括监测实施细则的主要内容，同时增加监测结果与分析、监测结论和建议等。图件和照片包括水土保持防治责任范围、水土保持措施总体布局图、监测设施典型设计图和动态监测场景照片等。通过对监测成果分析，明确6项水土流失防治指标。水土保持监测总结报告应满足水土保持工程专项验收要求。水土保持监测总结报告应在本项目水土保持专项验收前提交。

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。水行政主管部门对监测评价为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

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

7.1.1.1 编制原则

(1) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其投资估算的编制原则、依据、价格水平年、主要工程单价等应与主体工程相一致，不能满足要求的部分，采用水利行业标准进行补充编制。

(2) 本方案水土保持总投资包括主体工程设计的纳入本方案水土保持措施体系的措施投资和本方案补充的防治措施投资两部分。

(3) 已列入主体工程具有水土保持功能措施的投资，不再计算其独立费用中的建设管理费。

(4) 材料价格水平年为2021年第四季度。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）；

(2) 水利部水总[2002]116号文颁发的《水利建筑工程概算定额》；

(3) 《工程勘察设计收费标准》（2002修订本，中国物价出版社）；

(4) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（河北省物价局、财政厅、水利厅，冀价行费[2017]173号，2017年12月25日）；

(5) 《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）；

(6) 《河北工程建设造价信息》（2021年第12期）；

(7) 《河北省建设工程材料价格》（2021年第12期）。

(8) 《新型装配式建筑及重型装备制造项目生产项目施工图》（天津市市政工程设计研究院，2021年1月）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 估算说明

水土保持投资估算费用由工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、预备费五部分构成。采用水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》进行编制；

按费用构成的有关规定计算各个工程项目的单价，再对照相应的水土保持措施工程量，计算各防治区各项措施投资，并依据水利部有关规定，计算其他费用。

(1) 基础单价

①人工预算单价

工程措施、植物措施及临时措施人工预算价格依据主体工程，人工预算单价为15元/工时。

②材料预算价格

项目建设所使用材料的预算价格，主体工程设计中已有的，按主体工程设计中的预算价格；主体工程没有的，按当地市场价加上运杂费及采购保管费计算。运杂费根据项目建设区与所需购买材料厂家的距离实际发生计算。主要材料的采购及保管费率，按运到工地价的2.3%计算。

③水价、电价

水价、电价采用工程材料价格。水价为6.21元/m³，电价为1.17元/kw·h。

④施工机械台时费

施工机械使用费按照水利部水总[2016]132号文，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税进项税额的基础价格计算。

⑤砂石料单价

外购砂、碎石（砾石）、块石、料石等材料预算价格超过60元/m³时，应按基价60元/m³计入工程单价参与取费，预算价格与基价的差额以材料补差形式进行计算，材料补差列入单价表中并计取税金。

(2) 取费标准

①其他直接费，工程措施取直接费的2.4%，植物措施取直接费的1.3%，临时措施取直接费1.3%。

②现场经费，工程措施中土石方工程取直接费的4%，混凝土工程取直接工程费6%，基础处理工程取直接费的6%，其他工程取直接费的5%，植物措施取直接费的4%。

③间接费，工程措施中土石方工程取直接工程费5.5%，混凝土工程取直接工程费4.3%，基础处理工程混凝土工程取直接工程费的6.5%，其他工程取直接工程费的4.4%，植物措施取直接工程费的3.3%。

④企业利润，工程措施按直接工程费与间接费之和的7%计算，植物措施按直接工程费与间接费之和的5%计算。

⑤税金，按增值税税率9%计算。

（3）工程措施估算

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价计算。

（4）植物措施估算

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

①材料费由苗木、草、种子等预算价格乘以数量计算。

②栽（种）植费按设计工程量乘以工程单价计算。

（5）施工临措施估算

①临时防护工程

临时防护工程按设计工程量乘以工程单价计算。

②其他临时工程

其他临时工程中工程措施按第一部分工程措施投资的1.5%计算，植物措施按第二部分植物措施投资的1.5%计算。

（6）独立费用估算

①工程建设管理费：按一至三部分投资之和，减去已列入主体工程具有水土保持功能措施，乘以2.0%计算；

②工程建设监理费：工程监理工作由主体工程监理担任，不再单独计列监理费用。

③科研勘测设计费：按照市场行情，双方友好协商确定，取10万元。

④水土保持监测费：参考国家价格主管部门和有关行业的标准，并结合实际需要计列，本项目水土保持监测费取15万元。

⑤水土保持设施验收费：本项目水土保持设施完工后，建设单位应进行水土保持设施自验工作，建设单位委托第三方具有相应能力和水平的机构编制水土保持设施验收报告，根据此要求，参考相关行业计列其费用，取10万元。

⑥水土保持补偿费：按照《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》（冀财非税[2020]5号）的规定，水土保持补偿费标准按1.4元/m²计算。

（7）预备费

基本预备费取费费率与主体工程一致，按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和其它费用之和的6%计取。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持方案总投资1074.51万元，其中水土保持工程措施费用99.85万元，植物措施费用574.58万元，施工临时措施费用236.16万元，独立费用39.60万元，基本预备费57.01万元，水土保持补偿费673143.81元。总投资包括主体设计水土保持措施投680.43万元。

详见表7-1～表7-8。

表 7-1 总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	合计
			栽(种)植费	苗木、草、种子费			
第一部分	工程措施	99.85					99.85
	主体工程部分	97.27					97.27
	新增水土保持部分	2.58					2.58
第二部分	植物措施	6.98	567.6				574.58
	主体工程部分		567.6				567.6
	新增水土保持部分	6.98					6.98
第三部分	施工临时措施	236.16					236.16
	主体工程部分	15.56					15.56
	新增水土保持部分	210.48					210.48
	其他临时工程	10.12					10.12
第四部分	独立费用					39.60	39.60
I	一至四部分投资合计	342.99	567.6			39.60	950.19
II	基本预备费						57.01
III	价差预备费						
IV	水土保持补偿费						67.31
V	工程投资总计						1074.51
	静态总投资						1074.51
	总投资						1074.51

表 7-2 主体工程设计水土保持措施及投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	合计（万元）	备注
第一部分	工程措施			97.27	
1	道路及硬化工程区			97.27	
(1)	雨水管网	m	8107	97.27	主体设计
第二部分	植物措施			567.6	
1	绿化工程区			567.6	
(1)	景观绿化	hm ²	4.73	567.6	主体设计
第三部分	临时措施			15.56	
1	建构筑物区			15.56	

(1)	基坑周边截水沟	m	1556	15.56	主体设计
合计				680.43	

表 7-3 工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第一部分	工程措施				99.85
一	主体工程部分				97.27
1	道路及硬化工程区				97.27
(1)	雨水管网	m	8107		97.27
二	新增水土保持部分				2.58
1	施工生产生活区				2.58
(1)	场地清理	m ³	20000	1.29	2.58

表 7-4 植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第二部分	植物措施				574.58
一	主体工程部分				567.6
1	绿化工程区				567.6
(1)	景观绿化	hm ²	4.73		567.6
二	新增水土保持部分				6.98
1	绿化工程区				0.52
(1)	全面整地	hm ²	4.73	1090.82	0.52
2	临时堆土区				6.46
(1)	播撒草籽	hm ²	1.58	40900	6.46

表 7-5 施工临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第三部分	施工临时工程				236.16
一	主体工程部分				15.56
1	建构筑物区				15.56
(1)	基坑周边截水沟	m	1556		15.56
二	新增水土保持部分				210.48
1	建构筑物区				132.00
(1)	密目网遮盖	m ²	330000	4	132.00
2	道路与硬化工程区				53.56
(1)	车辆清洁池	处	1	10000	1.00
(2)	密目网遮盖	m ²	130000	4	52.00
(3)	临时排水沟				0.56
	土方开挖	m ³	316.8	17.6	0.56
3	绿化工程区				18.92
(1)	密目网遮盖	m ²	47300	4	18.92
4	临时堆土区				6.00
(1)	密目网遮盖	m ²	15000	4	6.00
三	其他临时施工工程				10.12

表 7-6 独立费用估算表

序号	项目名称	计量	工程数量	单价 (万元)	合计 (万元)
		单位			

第五部分	独立费用				39.60
一	建设管理费		2%	230.16	4.60
二	科研勘测设计费				10
三	水土保持设施验收费				10
四	水土保持监测费				15

表 7-7 水土保持补偿费计算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	水土保持补偿费				673143.81
	水土保持补偿费	m ²	480817.01	1.4	673143.81

表 7-8 分年度投资表

序号	工程或费用名称	合计 (万元)	投资 (万元)	
			2021	2022
第一部分	工程措施	99.85		99.85
1	道路及硬化工程区	97.27		97.27
(1)	雨水管网	97.27		97.27
2	施工生产生活区	2.58		2.58
(1)	场地清理	2.58		2.58
第二部分	植物措施	574.58	6.46	568.12
1	绿化工程区	568.12		568.12
(1)	景观绿化	567.6		567.6
(2)	全面整地	0.52		0.52
2	临时堆土区	6.46	6.46	
(1)	播撒草籽	6.46	6.46	
第三部分	施工临时工程	236.16	208.97	27.19
1	建构筑物区	147.56	147.56	
(1)	密目网遮盖	132	132	
(2)	基坑周边截水沟	15.56	15.56	
2	道路及硬化工程区	53.56	37.41	16.15
(1)	车辆清洁池	1	1	
(2)	密目网遮盖	52	35.85	16.15
(3)	临时排水沟	0.56	0.56	
3	绿化工程区	18.92	12	6.92
(1)	密目网遮盖	18.92	12	6.92
4	临时堆土区	6	6	
(1)	密目网遮盖	6	6	
5	其他临时施工工程	10.12	6	4.12
合计		910.59	215.43	695.16

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果预测

方案设计水平年末防治效果：水土流失治理度为99.4%，土壤流失控制比大于1，渣土防护率为98%，林草植被恢复率为98.52%，林草覆盖率为9.83%。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，基本实现防治目标。水土流失总面积和水土流失治理达标面积见表7-9。

表 7-9 水土流失总面积和水土流失治理达标面积统计表

项目名称	占地面积 (hm ²)	水土流失总面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)
建构筑物区	31.00	31.00	31.00
道路及硬化工程区	12.35	12.35	12.35
绿化工程区	4.73	4.73	4.45
施工生产生活区	(2.00)		
临时堆土区	(1.50)		
合计	48.08	48.08	47.80

(1) 水土流失治理度

计算公式：水土流失治理度 (%) = 水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积。

本项目水土流失总面积48.08hm²，水土流失治理达标面积47.80hm²。水土流失治理度为99.4%。

(2) 土壤流失控制比

计算公式：土壤流失控制比 = 容许土壤流失量 / 治理后的平均土壤侵蚀模数。

本项目所在地容许土壤流失量为200t/(km²•a)，治理后每平方公里年平均土壤流失量小于200t/(km²•a)，土壤流失控制比大于1。

(3) 渣土防护率

计算公式：渣土防护率 (%) = (实际挡护的永久弃渣 + 实际挡护的临时堆土数) / (永久弃渣 + 临时堆土数量) × 100%。

本项目采取了相应的防护措施，能够有效地防治临时堆土产生的水土流失。渣土防护率基本能达到98%以上。

(4) 表土保护率

计算公式：表土保护率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 / 可剥离表土总量 × 100%。

由于项目区现状土壤为冲填土，不具备表土剥离的条件，故本项目不计列表土保护率。

(5) 林草植被恢复率

计算公式：林草植被恢复率（%）=林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。

可恢复林草植被面积4.80hm²，林草植被面积4.73hm²。林草植被恢复率为98.52%。

(6) 林草覆盖率

计算公式：林草覆盖率（%）=林草植被面积/项目总面积×100%。林草植被面积为4.73hm²，用地总面积为48.08hm²。经分析，设计水平年末林草覆盖率可达到9.83%。

(7) 保土效益

a. 计算原则

保土效益为采取有效的水土流失防治措施后，和水土流失预测量相比，减少的水土流失量。保土效益包括工程防护措施效益、植物工程效益和施工组织优化产生的效益三部分。

b. 计算时段

工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，保土效益计算时段等同水土流失预测时段。

c. 计算方法

工程建设期间被扰动地表减少的土壤流失量采用经验分析计算。

d. 保土效益计算

采取水土保持措施后的水土流失量为121.65t，保土效益为730.78t。详见表7-10、7-11。

表 7-10 项目采取水土保持措施后水土流失量表

序号	预测单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	面积 (hm ²)	时间 (a)	土壤流失量值 (t)
1	建构筑物区	200	31.00	1	62.00
2	道路及硬化工程区	200	9.85	2	39.40
3	绿化工程区	200	3.73	2	14.92
4	施工生产生活区	200	2.00	0.08	0.32
5	临时堆土区	200	1.50	1.67	5.01
合计			48.08		121.65

表 7-11 保土效益计算成果对照表

单位: t

预测分区	施工期水土流失量	采取水施后水土流失量	保土效益
建构筑物区	465	62	403
道路及硬化工程区	236.4	39.4	197
绿化工程区	74.6	14.92	59.68
施工生产生活区	1.28	0.32	0.96
临时堆土区	75.15	5.01	70.14
合计	852.43	121.65	730.78

各项水土保持措施发挥作用后,使项目区内原有水土流失得到了基本治理和有效控制,防治责任范围内的生态得到了最大限度的保护,环境得到了明显改善,基本达到水土流失防治定性目标。

水土流失防治效果见表7-12。

表 7-12 水土保持效益分析表

评估指标		计算依据	单位	数量	设计达标值	计算结果
名称	目标值					
水土流失治理度	95%	水土流失治理达标面积	hm ²	47.80	99.4%	达标
		建设区水土流失总面积	hm ²	48.08		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	200	>1	达标
		方案实施后土壤侵蚀强度	t/(km ² ·a)	<200		
渣土防护率	98%	对临时堆土采取临时措施	hm ²	1.5	98%	达标
表土保护率	/	不具备表土剥离的条件	/	/	/	/
林草植被恢复率	97%	林草植被面积	hm ²	4.73	98.52%	达标
		可恢复林草植被面积	hm ²	4.80		
林草覆盖率	9.83%	林草植被面积	hm ²	4.73	9.83%	达标
		项目总面积	hm ²	48.08		

本工程水土保持方案实施后,将使工程周边地区的生态环境得到一定程度的改善,一定程度控制了项目区水土流失。

7.2.2 社会效益

(1) 工程水土保持措施的实施,不仅保障施工的顺利进行,对工程今后的安全运行也起到了重要的作用。

(2) 采取水土保持工程措施和植物措施后,减少了建设区流入周边场地、道路和雨水管道的泥沙量,减少了工程建设对周边景观环境的影响。

(3) 水土保持方案的实施可使工程建设区自然景观得到最大程度的恢复,使工程造成的水土流失控制在最小限度,有效改善了区域内的生态环境。

7.2.3 保土效益

保土效益是指在采取了有效的水土流失防治措施后，和土壤流失预测总量相比减少的土壤流失量。根据水土流失预测结果，若不采取防护措施，在施工期土壤流失总量较大。在本方案各项水土流失防治措施都发挥效果后，预计减少土壤流失量约为730.78t。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本方案应由项目建设单位统一组织实施，由设计、施工、监理、监测单位大力配合，以确保方案的顺利落实，有效地控制因本工程建设所造成的水土流失。建设单位在工程管理部门设置水土保持方案实施管理机构，配备专职工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作，落实水土保持方案。

管理机构应负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求，建立水土保持工程档案。定期向曹妃甸区农业农村局报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，结合本工程进度提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成。

8.2 后续设计及施工

水土保持方案经曹妃甸区审批局批复后，方案确定的各项水土流失防治措施均应纳入主体工程初步设计中，并进一步细化。若生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或变更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，水土保持措施需要做重大变更的，应当经原审批机关批准。

后续施工过程中，施工进度应能保证各水土保持措施施工的组织性、计划性、有序性；材料、资金、设备等资源的有效配置；还应考虑施工顺序、施工季节、施工质量和分期实施；确保各水土保持措施与主体工程协调、按防治分区并按期完成防治任务。同时施工组织设计还应遵循减少扰动地表面积、减少土地裸露时间、先拦后弃等原则。大的土方工程宜避开雨天及大风季节，临时措施应伴随施工的全过程。

8.3 水土保持监测

根据相关文件要求，建设单位应尽快开展水土保持监测工作。接受监测任务后，承担水土保持工程监测工作的单位根据相关规范要求开展工作，并及时编制工程项目水土保持监测实施方案，监测单位应针对本工程施工特点进行监测。对主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设以及水土保持管理等方面的情况，监测

应结合资料分析进行；同时建立施工过程中水土保持监测的影像、遥感、照片等档案资料，发生水土流失危害事件的，应现场通知建设单位，并展开监测，填写记录表，报水行政主管部门备案。水土保持监测任务完成后，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。

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。水行政主管部门对监测评价为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持监理

本工程水土保持工程监理可由主体工程监理承担。本工程监理单位在监理过程中，应按照国家现行工程监理要求制定水土保持工程监理制度，对水土保持工程建设进行质量、进度和投资控制，建立施工过程中临时措施影像、照片等档案资料和质量评定的原始资料。承担水土保持工程监理工作的单位根据监理合同开展工作，在施工建设各阶段随时进行质量监督。在监理过程中，将出现的问题及时向业主汇报，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受唐山市曹妃甸区农业农村局的监督检查，定期将监理成果向建设单位报告。

8.5 水土保持施工

招标文件和施工合同中，应补充曹妃甸区行政审批局批复的水土保持方案和水土保持后续设计确定的全部工程内容和管理、质量、进度等要求，明确施工单位防治水土流失的具体责任和义务。施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺。水土保持监理单位应监督施工单位落实水土保持防治责任。外购土方、砂石料明确水土流失防治责任。建设单位应加强对土石方的管理。

施工过程中，施工进度应能保证各水土保持措施施工的组织性、计划性、有序性；材料、资金、设备等资源的有效配置；还应考虑施工顺序、施工季节、施工质量和分期实施；确保各水土保持措施与主体工程协调、按防治分区并按

期完成防治任务。同时施工组织设计还应遵循减少扰动地表面积、减少土地裸露时间、先拦后弃等原则。大的土方工程宜避开雨天及大风季节，临时措施应伴随施工的全过程。

8.6 水土保持设施验收

水土保持方案实施过程中，建设单位、监理单位、施工单位要自觉配合接受各级水行政主管部门的监督和检查，并积极配合监督和检查。监督检查的内容包括水土保持方案报批及变更手续履行情况，水土保持施工图设计落实情况，水土流失防治措施落实情况及防治效果，监测与监理开展情况，生产建设单位水土保持管理情况等。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）及《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）的要求，在投产使用前，应验收水土保持设施。

生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，组织水土保持设施自主验收，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收通过的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。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。

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向唐山市曹妃甸区农业农村局报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、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。水土保持设施自主验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

工程验收后，为保证水土保持设施效益持续发挥，建设单位应建立水土保持设施管护制度。对于工程措施，应定期检查，发现破损及时修复。对于植物措施，一般需要连续抚育3~4年，做好植被日常管护，并应集蓄利用雨水，加强林草植被灌溉。此外，为保证林草植被覆盖率，应适时补植。

备案编号：唐曹审批投资备〔2020〕266号

企业投资项目备案信息

中物杭萧绿建科技股份有限公司关于新型装配式建筑及重型装备制造项目的备案信息变更如下：

项目名称：新型装配式建筑及重型装备制造项目。

项目建设单位：中物杭萧绿建科技股份有限公司。

项目建设地点：唐山曹妃甸装备制造园区。

主要建设内容及规模：项目总占地面积 48.0817 公顷，总建筑面积为 349789.36 平方米。项目主要建设车间、成品堆场、研发中心、厂区道路及其他配套设施；购置数控 U 型钢管冷弯成型生产线、钢管束数控组焊生产线、钢管束构件配料输送线等生产线，数控等离子割孔机、数控龙门端面锯床等生产设备及相关配套辅助设施等。项目建成后达到年产钢管束组合结构钢构件约 20 万吨、桥梁钢结构 10 万吨、重型起重设备 1 万套、装配式钢筋桁架楼承板约 150 万平米的规模。

项目总投资：302636.8 万元，其中项目资本金为 60527.36 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 20%。

项目信息发生较大变更的，企业应当及时告知备案机关。

唐曹审批投资备〔2020〕40 号的备案信息无效。

注：项目自备案后 2 年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位如果决定继续实施该项目，应当通过河北省投资项目在线审批监管平台作出说明；如果不再继续实施，应当撤回已备案信息。

唐山市曹妃甸区行政审批局

2020 年 11 月 6 日



项目代码：2020-130209-33-03-000059

不动产权证书



登记机构(章)

2021 年 03 月 14

根据《中华人民共和国物权法》等法律法规,为保护不动产权利人合法权益,对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利,经审查核实,准予登记,颁发此证。

中华人民共和国自然资源部监制

编号 NO 13004359481

冀 (2021) 曹妃甸区 不动产权第 0003924 号

附 记

权 利 人	中物杭萧绿建科技股份有限公司
共有情况	单独所有
坐 落	曹妃甸装备制造园区
不动产单元号	130209 451031 GB92161 W000000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用 途	工业用地
面 积	480817.01m ²
使用期限	2021年03月05日起2070年11月12日止
权利其他状况	

业务编号: 2021005852

唐山市曹妃甸区不动产登记
测绘专用章
(3)

附图页

宗地图

单位: m. m²

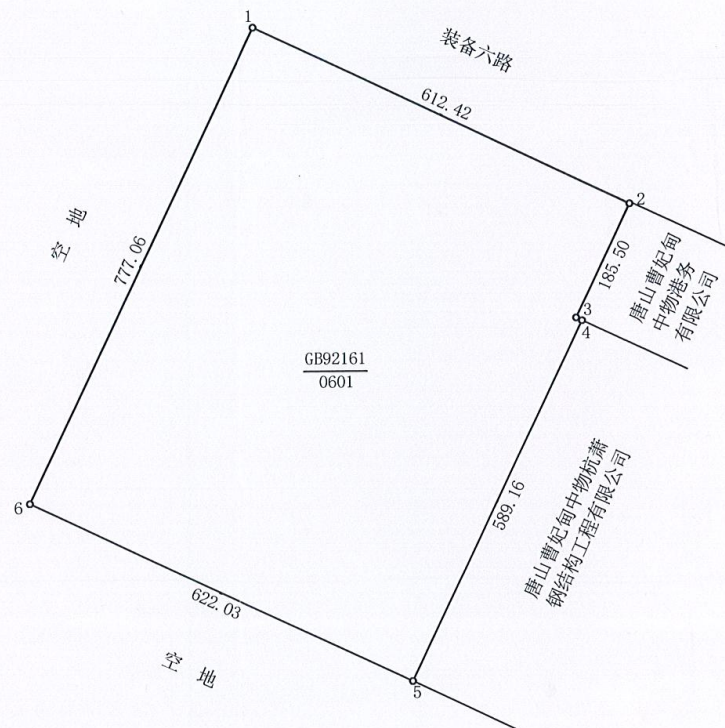
宗地代码: 130209451031GB92161

所在图幅号: 4329.00-39631.50 4329.00-39627.00

土地权利人: 中物杭萧绿建科技股份有限公司

宗地面积: 480817.01

北



3-4:9.63

河北同泰测绘服务有限公司



2021年3月解析法测绘界址点
绘图日期: 2021年3月10日
审核日期: 2021年3月10日

1:9000

制图者: 赵迎超
审核者: 刘 博

新型装配式建筑及重型装备制造项目 编制水土保持方案委托书

天津顺达地矿科技有限公司：

根据国家有关法律法规、水利部有关文件，经我公司研究决定，特委托贵公司承担该项目水土保持方案的编制工作。具体要求如下：

一、根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案技术规范》等相关法律法规，结合项目设计方案等技术资料，配合项目进度，尽快启动本项目水土保持方案的编制工作。

二、有关工作要求、责任和费用等问题，在合同中另行规定。

特此委托。

委托单位（盖章）：



2021 年 12 月 15 日

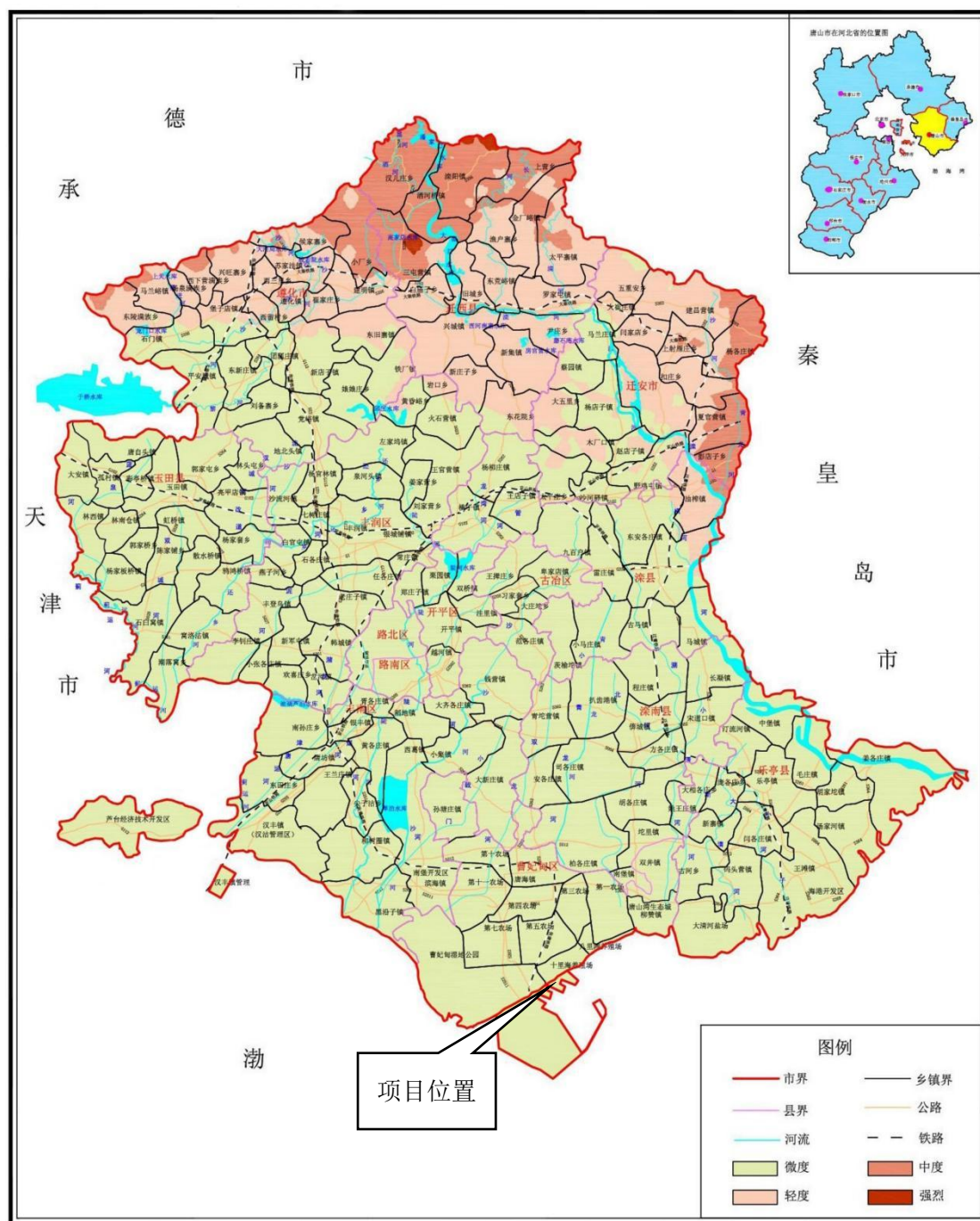
附图 1 项目区地理位置图



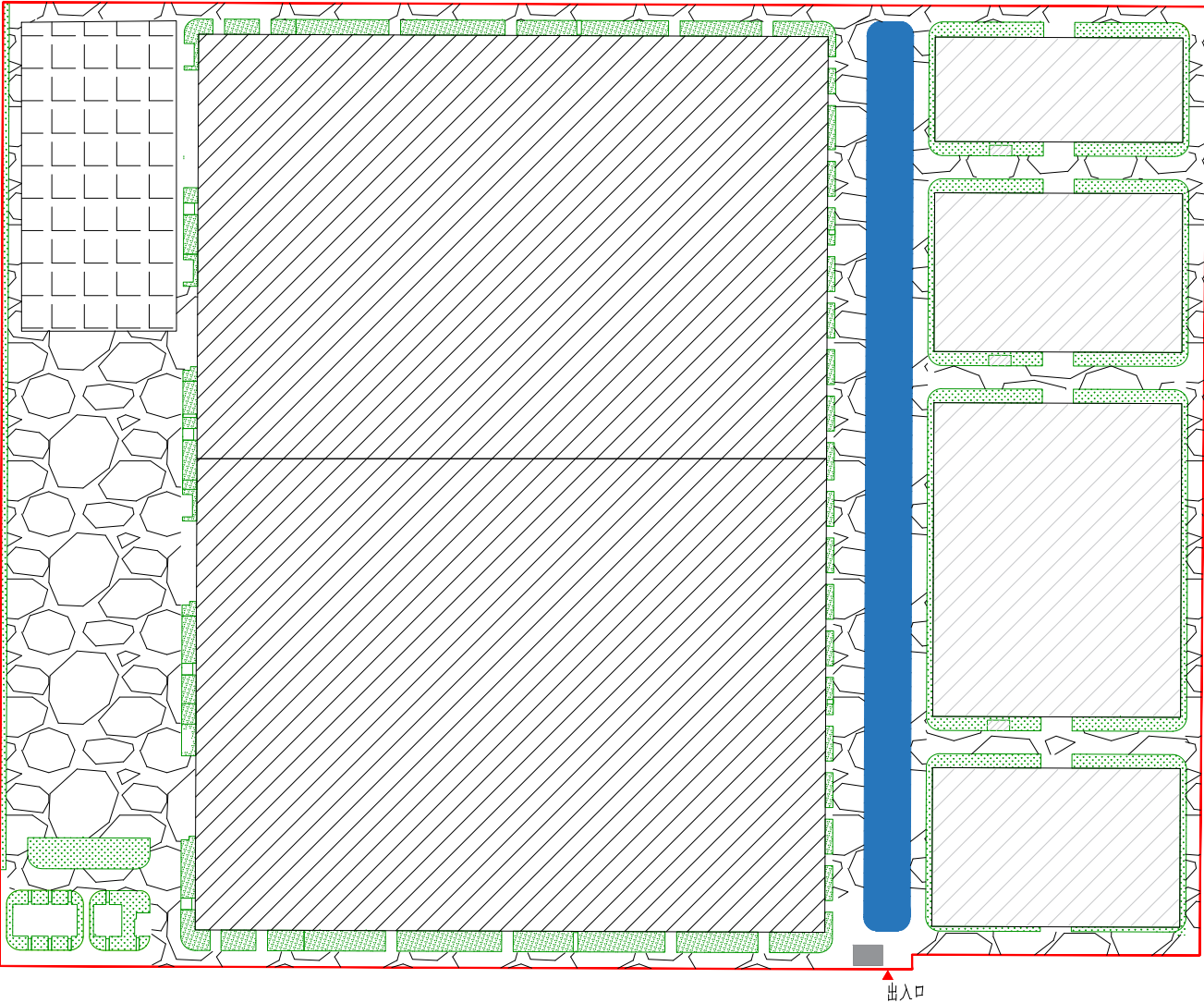
附图2 项目区水系图



附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图



附图4 项目防治责任范围及防治分区图



水土保持防治分区划分表

分区	施工扰动主要特点	防治责任范围 (hm ²)
建构筑物区	场地平整、土方挖填	31
道路及硬化工程区	土方挖填、路面铺设	12.35
绿化工程区	全面整地、绿化施工	4.73
施工生产生活区	场地平整、地表占压	(2.00)
临时堆土区	场地平整、土石方运输	(1.50)
合计		48.08

图例

- 防治责任范围

建构筑物区

道路及硬化路面区

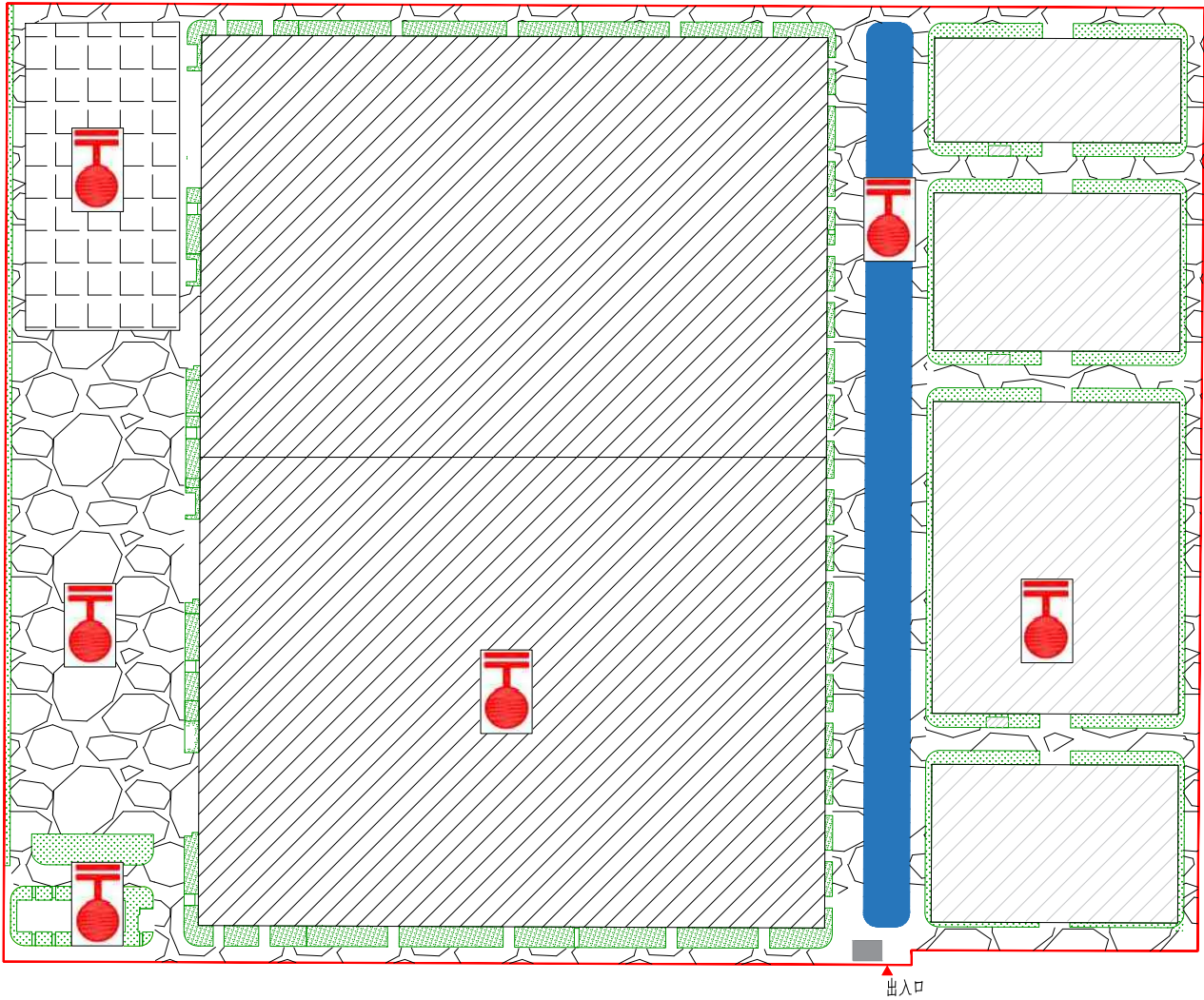
绿化工程区

施工生产生活区
- 临时堆土区

车辆清洗池

天津顺达地矿科技有限公司					
核定		新型装配式建筑及重型装备制造项目			水保部分
审查					
校核	项目防治责任范围及防治分区图				
设计		比例	1: 5000	日期	2022.01
制图		图号	附图4		

附图5 分区防治措施总体布置图（含监测点位）



水土保持防治措施表

防治分区	防治措施
建构筑物区	密目网遮盖330000m ² ，基坑周边截水沟1556m。
道路及硬化工程区	雨水管网8107m，密目网遮盖130000m ² ，车辆清洁池1处，临时排水沟1600m。
绿化工程区	全面整地4.73hm ² ，密目网遮盖47300m ² 。
施工生产生活区	场地清理2hm ²
临时堆土区	密目网遮盖15000m ²

图例

	防治责任范围		临时堆土区
	建构筑物区		车辆清洁池
	道路及硬化地面区		监测点位
	绿化工程区		
	施工生产生活区		

天津顺达地矿科技有限公司

核定		新型装配式建筑及重型装备制造项目		水保部分
审查				
校核		分区防治措施总体布置图（含监测点位）		
设计		比例	1: 5000	日期 2022.01
制图		图号	附图5	

