

智创产业园项目

水土保持方案报告书

建设单位：青岛鲁泽置业集团有限公司

编制单位：青岛时代建筑设计有限公司

二〇二四年八月

智创产业园项目水土保持方案报告书

责任页

编制单位：青岛时代建筑设计有限公司



批准：杨刚 杨刚 (总经理)

核定：李兴沛 李兴沛 (工程师)

审查：丁国挺 丁国挺 (工程师)

校核：周辉 周辉 (工程师)

项目负责人：尹宁 尹宁 (工程师)

编写：赵振龙 赵振龙 (参编报告文本部分)

赵振龙 赵振龙 (参编附图)

目录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制的依据	4
1.3 设计水平年	6
1.4 水土流失防治责任范围	6
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	9
1.8 水土保持措施布设成果	9
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	12
1.11 结论	12
2 项目概况	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	22
2.3 工程占地	32
2.4 土石方及其平衡情况	32
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	36
2.6 进度安排	36
2.7 自然概况	37

3 项目水土保持评价	44
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	44
3.2 建设方案与布局水土保持评价	45
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	56
4 水土流失调查分析与预测	59
4.1 水土流失现状	59
4.2 水土流失影响因素分析	59
4.3 土壤流失量调查与预测	59
4.4 水土流失危害分析	67
4.5 指导性意见	68
5 水土保持措施	70
5.1 防治区划分	70
5.2 措施总体布局	71
5.3 分区措施布设	75
5.4 施工要求	81
6 水土保持监测	85
6.1 范围与时段	85
6.2 内容和方法	85
6.3 点位布设	86
6.4 实施条件和成果	91
7 水土保持投资估算及效益分析	95

7.1 投资估算	95
7.2 效益分析	104
8 水土保持管理	107
8.1 组织管理	107
8.2 后续设计	107
8.3 水土保持监测	107
8.4 水土保持监理	109
8.5 水土保持施工	109
8.6 水土保持设施验收	110

附表

附表 1 单价分析表

附件

附件 1 项目委托书

附件 2 企业投资项目备案变更证明

附件 3 不动产权证书

附件 4 建设工程施工许可证

附件 5 弃土弃渣协议

附件 6 购置土石方协议

附件 7 关于编报水土保持方案的通知

附件 8 现场照片

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 土壤侵蚀强度分布图

附图 4 项目总平面布置图

附图 5 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图 6 水土保持典型措施布设图



1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

智创产业园项目的建设将有助于提升西海岸新区的整体发展水平，促进区域内经济结构的优化和升级；产业园的建设有望吸引更多相关产业的企业和机构入驻，形成产业集群，从而带动周边地区的经济发展和就业增长。增强青岛市的品牌形象，有助于吸引更多的投资和人才，提升城市的竞争力；产业园的建设和运营将为当地政府带来税收收入，同时为企业提供商业机会，促进当地经济的繁荣。

因此本项目的建设是十分必要的。

(2) 项目基本情况

地理位置：青岛市西海岸新区长江路街道保税港区武当山路以西、太行山一支路以北。中心位置地理坐标为 E120°10'44.9094"，N35°58'34.1292"。

建设性质：新建建设类。

占地面积：占地面积 1.54hm²，均为永久占地。占地类型为建设用地（空闲地）。

项目规模、等级：中型、二级

建设内容：规划总建筑面积 57483.32m²，其中地上建筑面积 46391.65m²，主要建设 4 栋工业楼宇、1 栋裙房及道路、绿化室外工程等；地下建筑面积 11091.67m²，主要建设地下车库等。建筑密度 30.37%，绿地率 10%，容积率 3.00。项目共设机动车停车位 317 辆，其中地上机动车停车位 86 辆、地下机动车停车位 231 辆，非机动车停车位 70 辆。

建设工期：项目已于 2024 年 1 月开工（包括施工准备期），计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。

项目投资：项目计划总投资 51194.67 万元，土建投资 38476.81 万元，全部为自有资金。

项目土石方：项目总挖方为 6.90 万 m³，总填方为 1.75 万 m³（其中表土回填 0.08 万 m³），余方量为 6.60 万 m³，借方量为 1.45 万 m³（其中绿化覆土 0.08 万 m³）。



施工组织：根据项目建设实际情况，在项目区红线范围内道路工程区布设 2 处施工管理板房，用于施工管理人员办公；在项目区附近租用空闲民房作为生活区域；材料堆放于各作业面处就近堆放；因施工场地限制，场地内部不具备堆土条件，开挖土石方除场地平整、管线回填土石方外均外运到其他项目回填利用。

拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建：项目用地范围内无拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建问题。

项目涉及开发区情况：本项目位于西海岸新区长江路街道保税港区武当山路以西、太行山一支路以北，青岛经济技术开发区区域内。青岛经济技术开发区是 1984 年 10 月经国务院批准设文的国家级开发区之一，于 1985 年 3 月 28 日正式动工兴建。根据《山东省水利厅关于规范生产建设项目水土保持承诺制审批工作的通知》（鲁水规字[2022]8 号）中的第二条：“国务院、省级人民政府批准设立的各类国家级、省级开发区内应当编制水土保持方案的生产建设项目（奔渣场设置在开发区外的除外）”，本项目位于国家级开发区范围，且不涉及弃场在区外设置等负面清单内容，故本项目为实行承诺制管理的生产建设项目。

1.1.2 前期工作进展情况

（1）工程前期情况介绍

2023 年 6 月 29 日，项目取得《企业投资项目备案变更证明》（中国（山东）自由贸易试验区青岛片区管理委员会经济发展部，项目统一编码：2206-370211-04-01-293458）；2023 年 6 月 29 日，项目取得建筑工程施工许可证（编号：370216202311220201）；2022 年 4 月 7 日，项目取得不动产权证书（编号：NO.37000320835）。

本工程施工组织设计由青岛德泰建设工程有限公司进行，设计图纸由青岛时代建筑设计有限公司，监理单位为青岛东泰润德建设管理有限公司。本工程地质勘察工作由青岛瑞源工程集团有限公司负责，施工单位为青岛德泰建设工程有限公司。

（2）方案编制情况介绍

项目已于 2024 年 1 月进入施工准备期，开工前未编报水土保持方案违反了《中华人民共和国水土保持法》第三章第二十六条，2024 年 8 月 2 日，青岛西海岸新区城市管理局在日常监督执法过程中，发现本项目未在开工前编制水土保持方案，向建设单位下



达《关于编报水土保持方案方案的通知》，青岛鲁泽置业集团有限公司于2024年8月委托青岛时代建筑设计有限公司编报《智创产业园项目水土保持方案报告书》。接受委托后，青岛时代建筑设计有限公司成立了该工程的水保方案编制项目组。项目组进行了详细的外业调查工作，资料查阅与现场调查相结合，掌握了项目区的水土流失现状、植被类型、适宜的草（树）种等。在此基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等规范要求，编制完成了《智创产业园项目水土保持方案报告书》。

（3）工程实际进展情况介绍

截至方案编制期，项目总体工程进度为 18%，土石方工程进度为 27%，项目正在进行东北侧基坑开挖及基础施工。现场施工彩钢板已搭建完成，东南侧施工道路已硬化完成，东南侧基坑挡水台布设完成。目前已完成土石方开挖 1.83 万 m^3 。

已经实施的水土保持措施包括：主体建筑区的防尘网覆盖 $0.15hm^2$ ；道路工程区的基坑挡水台 106m、防尘网覆盖 $0.35hm^2$ ；绿化工程区的防尘网覆盖 $0.05hm^2$ 。

经调查发现，截至方案编制期，本项目所采取的水土保持措施起到了一定的水土保持作用，各项措施运行良好，施工中未产生较大的水土流失事件。

1.1.3 自然简况

西海岸新区地处北温带季风区域，属暖温带半湿润季风气候。据气象监测站发布的观测资料（1981~2015 年），城区多年平均气温 $11.9^{\circ}C$ ，极端最高气温 $41.0^{\circ}C$ （2002 年 7 月 15 日）极端最低气温 $-21.1^{\circ}C$ （1981 年 1 月 27 日）。全年 8 月份最热，平均气温 $25.3^{\circ}C$ ；1 月份最冷，平均气温 $-0.5^{\circ}C$ 。日最高气温高于 $30^{\circ}C$ 的日数，年平均为 11.4 天；日最低气温低于 $-5^{\circ}C$ 的日数，年平均为 22 天。年平均大风天数 12.4 天，年平均风速为 $2.2m/s$ ，以东南风为主导风向。年平均相对湿度为 73%，7 月份最高，为 89%；12 月份最低，为 68%。海雾多、频，年平均雾日数 33.1 天。无霜期年平均 209.7 天。多年平均最大冻土深度 50cm。多年平均降水量为 960.7mm（1952~2021 年），春、夏、秋、冬四季雨量分别占全年降水量的 14.4%、62.2%、18.9%、4.5%。年平均降水日数 75.4 天，年最大降水量 1380.1mm（1964 年），年最小降水量 355.1mm（1981 年）。拟建场区地貌类型为滨海侵蚀堆积地貌，地形起伏较小，勘探点孔口标高 3.91~4.82m，最大高差为 0.91m，项目区表层为素填土，项目原占地类型为建设用地（空闲地）。项



目区土壤类型主要为棕壤，植被主要为暖温带落叶阔叶林。

本工程区的总体现状水土流失强度为轻度流失。根据《全国水土保持规划（2015-2030）》，该区域属于北方土石山区（泰沂及胶东山地丘陵区（二级分区）→胶东半岛丘陵蓄水保土区（三级分区）。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）的划分，工程区域位于北方土石山区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，本地区容许土壤流失量 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）”、《山东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通告》（鲁水保字〔2016〕1号）和《青岛市人民政府关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（青政发〔2015〕29），项目区属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区。

1.2 编制的依据

本方案编制依据为《中华人民共和国水土保持法》及其相关的法律法规、规章、规范性文件、有关水土保持的技术标准以及相关资料等。具体如下：

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日，第七届全国人大常委会第二十次会议通过，2010年12月25日，第十一届全国人大常委会第十八次会议修订，2011年3月1日实施）；

（2）《山东省水土保持条例》（2014年5月30日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议通过，自2014年10月1日起施行；2017年9月30日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈山东省节约能源条例〉等八件地方性法规的决定修正；2024年1月20日山东省第十四届人民代表大会常务委员会第七次会议通过决定修正）。

1.2.2 规章、规范性文件

（1）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）；

（2）《山东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通告》（鲁水保〔2016〕1号）；



(3) 青岛市人民政府《关于划分市级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(青政发〔2020〕18号);

(4) 《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规范和印制格式规定(试行)》(办水保〔2018〕135号);

(5) 《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);

(6) 《山东省水利厅关于印发<山东省生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法>的通知》(鲁水规字〔2020〕4号);

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

(8) 《山东省发展和改革委员会 山东省财政厅 山东省水利厅 关于水土保持补偿费收费标准的通知》(鲁价费发[2022]757号);

(9) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号);

(10) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保[2023]177号)。

1.2.3 规范标准

(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/T 50434-2018);

(3) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(5) 《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67号);

(6) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);

(7) 《室外排水设计规范》(GB50014-2021);

(8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)》;

(9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);

(10) 《青岛市海绵城市设计导则(2019年修编)》;



- (11) 《水土保持试验规范》(SL419-2007)；
- (12) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006)；
- (13) 《水土保持信息管理技术规程》(SL341-2021)。

1.2.4 技术文件、资料

- (1) 《中国暴雨统计参数图集》(水利部水文局, 2005年11月)；
- (2) 《山东省水土保持规划(2016-2030年)》(山东省水利厅, 2016年11月)；
- (3) 《青岛市水土保持规划(2016~2030年)》(青岛市水利局, 2017年5月)；
- (4) 《西海岸新区地质灾害防治规划(2015-2025年)》；
- (5) 《西海岸新区年鉴(2023年版)》；
- (6) 《智创产业园项目岩土工程勘察报告》(青岛瑞源工程集团有限公司, 2022年6月)；
- (7) 立项文件；
- (8) 项目总平面图、管线图等图纸资料及相关设计文本；
- (9) 《智创产业园项目水土保持方案编制委托书》。

1.3 设计水平年

项目为建设类项目,项目已于2024年1月开工(包括施工准备期),计划于2025年12完工,设计水平年取项目竣工的下一年,即2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

项目水土流失防治责任范围面积共计1.54hm²,均为永久占地。其中主体建筑区占地面积0.47hm²、道路工程区占地面积0.92hm²、绿化工程区占地面积0.15hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目位于青岛市西海岸新区长江路街道,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)中的规定,本项目所处区域属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区。因此,确定本工程水土流失防治标准按北方土石山区水土流失防治一级标准执行。



1.5.2 防治目标

根据《中国气候区划名称与代码-气候带和气候大区》（GB/T 17297-1998）划分标准，项目区位于亚湿润地区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）相关规定，项目区属于亚湿润地区、平原区，水土流失治理度、林草植被恢复率、表土保护率直接采用一级标准；项目地处轻度水土流失侵蚀区域，因此土壤流失控制比取 1.0；项目位于县级及以上城市区域，因此渣土防护率提高 2%；根据《山东省建设用地控制标准 2019》，工业企业内部绿地率不得超过 15%，主体绿地率设计值为 10%，且经规划部门审批，本项目林草覆盖率目标值取主体绿地率设计值。根据现场调查和地勘资料显示，本工程开工前土地利用类型为建设用地（空闲地），表层为素填土，含少量砖块、碎石等建筑垃圾，未见植物根系，现场无可剥离表土，故本项目不涉及表土保护率。

对标准指标值进行调整后各防治指标具体为：水土流失治理度为 95%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率为 99%，表土保护率不涉及，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 10%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《山东省水土保持条例》的制约性因素分析，项目区不属于易发生严重水土流失和生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，不占用国家水土保持长期监测站，不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一、二级饮用水源区。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，主体工程选址存在 1 项水土保持制约性因素，为工程属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区，工程无法避让省级水土流失重点治理区，方案将水土流失防治标准提高到北方土石山区一级，渣土防护率提高 2 个百分点，完善防治措施体系；同时优化设计方案，减少堆土临时占地 0.60hm²，直接减少水土流失 14t，同时主体设计提高排水措施等级（排水重现期 10 年），将水土流失危害降到最低；在施工工艺方面，采取围挡施工、机械



施工，有利于控制施工扰动；建设过程中涉及到地表扰动等可以有效解决。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案水土保持分析评价结论

本项目区属于无法避让水土流失重点防治区的生产建设项目，方案将渣土防护率提高 2 个百分点；通过优化设计设计方案，减少了堆土临时占地 0.60hm^2 ，直接减少了水土流失 14t，项目区设有完善的雨水排水设施并且已提高排水措施等级（排水重现期 10 年）；按照海绵城市设计理念主体工程已布设下凹式绿地、植草砖铺装等增渗设施，方案补充设计临时排水沟、临时沉砂池设施，进一步完善水土保持防治措施体系；本工程属于工业园区项目，主体设计在考虑符合工业绿地率及场地限制的等因素下，尽可能保证最大绿化面积，并且已提高植物措施标准。综上所述，本工程建设方案在满足工程建设需求的基础上均满足水土保持要求。

(2) 工程占地水土保持分析评价结论

本项目总占地面积为 1.54hm^2 ，均为永久占地。施工过程中施工过程中项目施工过程中严格控制征地红线范围内。工程建设完成后以构筑物压占、地面硬化和植被恢复为主，完工后减少了地表扰动。综上所述，项目工程占地符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求，项目占地满足水土保持的要求。

(3) 土石方平衡水土保持分析评价结论

项目总挖方为 6.90万 m^3 ，总填方为 1.75万 m^3 （其中表土回填 0.08万 m^3 ），余方量为 6.60万 m^3 ，借方量为 1.45万 m^3 （其中绿化覆土 0.08万 m^3 ）。土石方工程结合地形，最大程度减少了土石方挖填总量，余方去向及借方来源均明确，防护责任清晰，调运节点适宜，时序可行，运距合理。综上所述，本项目土石方工程均符合水土保持要求，土石方调配合理。

(4) 施工方法与施工工艺水土保持评价

本工程采用机械化施工为主，人工施工为辅，便于加快工程进度，主体工程施工条件较先进，工程建设所需建筑材料本地区均可供应。主体工程提出的基坑开挖、土石方运移、回填、基坑支护等施工工艺比较先进，施工时序紧凑，可有效缩短施工时间，能最大程度的减少扰动程度，减少土壤流失量。本项目施工时序、施工方法与施



施工工艺满足水土保持要求。

(5) 具有水土保持功能工程水土保持评价

通过对主体工程设计进行分析，主体设计中的雨水排水工程、透水砖铺装、防尘网覆盖、土地整治、普通绿化、撒播草籽、填土草袋拦挡等，可以减缓地表径流，减轻水土流失，方案补充临时排水沟、临时沉砂池和防尘网覆盖等措施，进一步完善水土保持防治措施体系。

通过上述分析可知，通过水土保持方案的编制，工程后期建设将减少水土流失，主体工程可行。

1.7 水土流失预测结果

项目扰动地表面积为 1.54hm^2 ；项目土方 6.60万 m^3 ；无损毁植被面积。

经计算，整个建设期内可能土壤流失总量为 57t ，其中施工期扰动地表土壤流失量 54t （调查期土壤流失总量为 10t ，预测期土壤流失总量为 44t ），自然恢复期可蚀性地表流失量 3t ；整个建设期可能产生的新增土壤流失量 49t ，其中施工期扰动地表新增土壤流失量 47t ，自然恢复期可蚀性地表新增流失量 2t 。

根据水土流失调查及预测计算结果，水土流失主要发生在施工期，水土流失量的产生区域主要为道路工程区，因此施工期为水土流失防治和监测的重点时段，道路工程区为主要防治区域。

在项目建设过程中，由于扰动了原地貌，破坏了原水土保持设施，加剧了水土流失。施工中裸地增加，降低土壤入渗能力，土壤侵蚀模数及径流模数增加。产生扬尘会污染环境，影响居民生活。因此，必须针对建设项目水土流失的特点，采取相应的工程措施、植物措施和临时措施，进行综合治理，保障主体工程建设和运行的安全，保护生态环境。

1.8 水土保持措施布设成果

①主体建筑区

项目建设期该区采取的防护措施主要为临时措施。

A.临时措施

防尘网覆盖：主体在施工期时对裸露地面进行防尘网覆盖，面积 1500m^2 ；方案新



增防尘网覆盖面积 1200m²；经量算，防尘网覆盖面积共计 2700m²（实施时间：2024 年 1 月、2024 年 8 月）。

②道路工程区

项目建设期该区采取的防护措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。

A.工程措施

雨水排水工程：主体在该区布设雨水管线排水工程，长度为 447.23m，管径为 DN300，采用 HDPE 双壁波纹管雨水管（实施时间：2025 年 1 月-2025 年 2 月）。

植草砖铺装：主体在地上停车位位置进行植草砖铺装，铺装面积为 1720m²。采用“井”字型植草砖，尺寸为长×宽×高=250×190×70mm（实施时间：2025 年 9 月）。

B.植物措施

穴播植草：主体在地上停车场设计植草砖铺装，植草砖里种植穴播，穴播植草面积 860m²，草种选择马尼拉草籽（实施时间：2025 年 10 月）。

C.临时措施

基坑挡水台：施工单位沿基坑开挖线外 500mm 修建基坑挡水台，采用 MU10 砖砌筑，10mm 厚 M10 水泥砂浆抹面，MU10 砌筑尺寸为高×宽=330×240mm，基坑挡水台长度 431m（实施时间：2024 年 5 月-2024 年 10 月）。

防尘网覆盖：主体在施工期时对裸露地面进行防尘网覆盖，面积 3500m²；方案新增防尘网覆盖面积 3000m²；经量算，防尘网覆盖面积共计 6500m²（实施时间：2024 年 1 月、2024 年 8 月）。

临时洗车槽：主体设计在施工场地入口设临时洗车槽 1 座，洗车槽长 6×4m，采用 C15 混凝土结构，浇筑厚度 200mm，洗车槽上用 32@50 钢筋焊接篦子覆盖。洗车槽排水接入三级沉淀池，沉淀池边壁采用厚 200mmM5 水泥砂浆砖砌结构，M7.5 水泥砂浆抹面，底板采用 300mmC30 混凝土底板，沉淀池内控尺寸分别为长×宽×深为 1.0m×1.0m×1.5m（实施时间：2024 年 8 月）。

临时排水沟：方案新增在临时道路旁设置排水沟措施排流雨水，采用矩形断面，M7.5 砂浆机砖砌筑，沟底铺设 10cm 碎石垫层，沟底和沟壁均采取 1:2 水泥砂浆抹面措施处理，尺寸为 0.30×0.30m，长度为 350m（实施时间：2024 年 8 月-2024 年 10 月）。

临时沉砂池：方案新增配合临时排水沟布设沉砂池，采用 M7.5 砂浆机砖砌筑，尺



寸为 $3.0 \times 1.10 \times 1.5\text{m}$ ，共计 1 座（实施时间：2024 年 9 月-2024 年 10 月）。

③绿化工程区

项目建设期该区采取的防护措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。

A.工程措施

土地整治：主体设计该区在植物绿化之前进行土地整治，整治面积 255m^2 ，整治深度 0.50m （实施时间：2025 年 7 月）。

下凹式绿地土地整治：主体设计该区在植物绿化之前对下凹式绿地进行土地整治，整治面积 1287m^2 ，整治深度 0.50m （实施时间：2025 年 7 月）。

B.植物措施

植物绿化：主体设计在该区栽植苗木，植物绿化面积 1542m^2 （含下凹式绿地面积 1287m^2 ）（实施时间：2025 年 8 月-2025 年 10 月）。

C.临时措施

防尘网覆盖：主体在施工期时对裸露地面进行防尘网覆盖，面积 500m^2 （实施时间：2024 年 1 月）。

1.9 水土保持监测方案

监测的主要内容有水土流失自然影响因素、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。

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定。监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2024 年 1 月-2026 年 12 月结束，共 36 个月。

监测主要采取调查监测和地面定位观测相结合的方法，方案编制时项目已经开工，水土流失监测采取调查法和现场监测相结合的方法。补报监测资料主要采用实地调查及遥感监测的方法，并对已完工水土保持措施进行效益调查监测。

方案根据项目实际情况，布设 3 个监测点，1#监测点位于项目的主体建筑区的主体建筑开挖处（坐标：X=3982967.449，Y=40516136.091），具体采用调查法；2#监测点位于道路工程区的沉砂池处（坐标：X=3982914.238，Y=40516223.368），具体采用沉砂池法；3#监测点位于绿化工程区的绿化处（X=3982844.050，Y=40516154.002），具体采用样方法，同时在各区实施调查监测。



1.10 水土保持投资及效益分析成果

项目水土保持总投资为 145.22 万元，其中工程措施投资 33.40 万元，植物措施投资 48.54 万元，临时措施投资 23.21 万元，独立费用 30.10 万元（其中水土保持监测费 5.00 万元，水土保持监理费 10.00 万元），基本预备费 8.12 万元，水土保持补偿费 18483.60 元。

经计算，2024 年水土保持投资为 49.11 万元，2025 年水土保持投资为 96.11 万元。

工程水土保持措施实施后，水土流失防治效果均达到了确定的目标值，具体控制指标：水土流失治理度将达到 99.99%，土壤流失控制比将达到 1.25，渣土防护率将达到 99.85%，林草植被恢复率将达到 97.28%，林草覆盖率将达到 10%，表土保护率不涉及。

1.11 结论

1.11.1 结论

本工程符合国家产业政策，符合国家、地方经济发展的要求，符合水土保持、水土资源管理等法律法规的要求。水土保持方案实施后，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的。项目建设满足水土保持要求，项目建设可行。

1.11.2 建议

（1）方案经方案审批部门批复后，建设单位下一步应做好项目水土保持工作的管理，按照主体工程进度，积极推进水土保持工作的落实，做到程序规范合法，水土保持措施与主体工程同时施工，保证质量，水土保持工程监理、水土保持监测到位。

（2）建设单位应尽快开展水土保持监测工作，并保留相关影像资料。严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

（3）建设单位在生产建设项目投产使用前，依据批复的水土保持方案及批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向水行政主管部门报备。

（4）做好下一阶段施工中的水土保持临时防护。特别是在地面施工阶段，工程施工跨越雨季，地表被重塑，地表填筑土方结构松散，抗冲性和抗蚀性差，应结合方案



做好临时排水工作。在土方的运输过程中注意做好覆盖和洒水降尘的工作。



水土保持方案特性表

项目名称		智创产业园项目			流域管理机构		水利部淮河水利委员会						
涉及省区		山东省	涉及地市或个数		青岛市		涉及县或个数		西海岸新区				
项目规模		中型	总投资（万元）		51194.67		土建投资（万元）			38476.81			
动工时间		2024 年 1 月		完工时间		2025 年 12 月		设计水平年			2026 年		
工程占地（hm ² ）			1.54		永久占地（hm ² ）		1.54		临时占地（hm ² ）			0.00	
土石方量（万 m ³ ）			挖方			填方			借方			余（弃）方	
			6.90			1.75			1.45			6.60	
重点防治区名称			五莲山北麓省级水土流失重点治理区										
地貌类型			滨海侵蚀堆积地貌				水土保持区划			北方土石山区			
土壤侵蚀类型			水蚀为主				土壤侵蚀强度			轻度侵蚀			
防治责任范围面积（hm ² ）			1.54		容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]				200				
土壤流失预测总量（t）			57			新增土壤流失量（t）				49			
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				
	渣土防护率（%）		99			表土保护率（%）			不涉及				
	林草植被恢复率（%）		97			林草覆盖率（%）			10				
防治措施及工程量	分区		工程措施			植物措施			临时措施				
	主体建筑区		/			/			防尘网覆盖 2700m ²				
	道路工程区		雨水管线 447.23m；植草砖铺装 1720m ²			穴播植草 860m ²			基坑挡水台 431m；防尘网覆盖 6500m ² ；临时洗车槽 1 座；临时排水沟 350m；临时沉砂池 1 座				
	绿化工程区		土地整治 225m ² ；下凹式绿地土地整治 1287m ²			绿化措施 1542m ²			防尘网覆盖 500m ²				
投资（万元）			33.40			48.54			23.21				
水土保持总投资（万元）		145.22				独立费用（万元）			30.10				
监理费（万元）		10.00		监测费（万元）		5.00		补偿费（万元）			1.84836		
方案编制单位		青岛时代建筑设计有限公司				建设单位		青岛鲁泽置业集团有限公司					
法定代表人		齐岩斌				法定代表人		于海峰					
地址		山东省青岛市黄岛区黄浦江路 57 号				地址		山东省青岛市黄岛区庐山路 6 号					
邮编		266555				邮编		266555					
联系人及电话		赵振龙/13256861260				联系人及电话		岳京超/15092036958					
传真		0532-86971928				传真		/					
电子信箱		sdsjy@ruiyuan.cn				电子信箱		exlp10@163.com					



2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目概况

项目名称：智创产业园项目

建设地点：青岛市西海岸新区长江路街道保税港区武当山路以西、太行山一支路以北。中心位置地理坐标为 E120°10'44.9094"，N35°58'34.1292"。

项目占地：占地面积 1.54hm²，均为永久占地。占地类型为建设用地（空闲地）。

建设性质：新建

项目规模与等级：中型、二级

建设内容：规划总建筑面积 57483.32m²，其中地上建筑面积 46391.65m²，主要建设 4 栋工业楼宇、1 栋裙房及道路、绿化室外工程等；地下建筑面积 11091.67m²，主要建设地下车库等。建筑密度 30.37%，绿地率 10%，容积率 3.00。项目共设机动车停车位 317 辆，其中地上机动车停车位 86 辆、地下机动车停车位 231 辆，非机动车停车位 70 辆。

建设工期：项目已于 2024 年 1 月开工（包括施工准备期），计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。

项目投资：项目计划总投资 51194.67 万元，土建投资 38476.81 万元，全部为自有资金。

项目主要工程特性及主要经济技术指标见下表 2.1-1。



表 2.1-1 主体工程特性表

一、项目的基本情况							
1	项目名称	智创产业园项目					
2	建设地点	青岛市西海岸新区长江路街道保税港区武当山路以西、太行山一支路以北					
3	工程等级	二级	工程性质		新建		
4	建设单位	青岛鲁泽置业集团有限公司					
5	建设规模	中型					
6	总投资	51194.67 万元					
7	土建投资	38476.81 万元					
8	建设工期	24 个月（2024 年 1 月~2025 年 12 月）					
二、施工条件							
施工用水、用电		就近接入周边武当山路市政管网。					
施工道路		现状道路武当山路、太行山一支路可以满足项目区外施工的运输要求。项目区内施工道路沿临时围挡内侧布设，道路长 485m，宽度 1.5m-3m，面积 0.11hm ² ，利用原始路面平整混凝土浇筑使用。					
施工生活板房		本工程施工人员生活通过租用周边民房自行解决，不再单独修建施工生活区域。					
施工管理板房		本工程共设置 2 处施工管理板房，用于施工管理人员办公，一处位于项目区红线范围内西北角道路工程区，占地面积 0.01hm ² ；第二处位于项目区红线范围内东南角道路工程区，占地面积 0.02hm ² ，施工管理板房拆除后，按原有设计继续进行道路工程施工。					
施工材料堆放		施工材料于各作业面处就近堆放，现用现运，不单独布设材料堆放区。					
施工临时堆土		本工程为大基坑整体开挖，永久征地范围内基本全部实施开挖，基坑开挖面积占用地总面积的 80%，施工现场可利用场地狭小，不具备堆土条件。					
三、项目组成及占地							
项目组成		占地面积（hm ² ）			占地类型		
		合计	永久占地	临时占地			
主体建筑区		0.47	0.47	/	建设用地（空闲地）		
道路工程区		0.92	0.92	/			
绿化工程区		0.15	0.15	/			
合计		1.54	1.54	/			
四、项目土石方工程量（单位：万 m ³ ）							
项目	挖方	填方	调入	调出	外借	余方	说明
主体建筑区	2.55					2.55	
道路工程区	3.86	1.55			1.27	3.58	

绿化工程区	0.49	0.20			0.18	0.47	
合计	6.90	1.75			1.45	6.60	

2.1.2 项目布置

2.1.2.1 平面布置

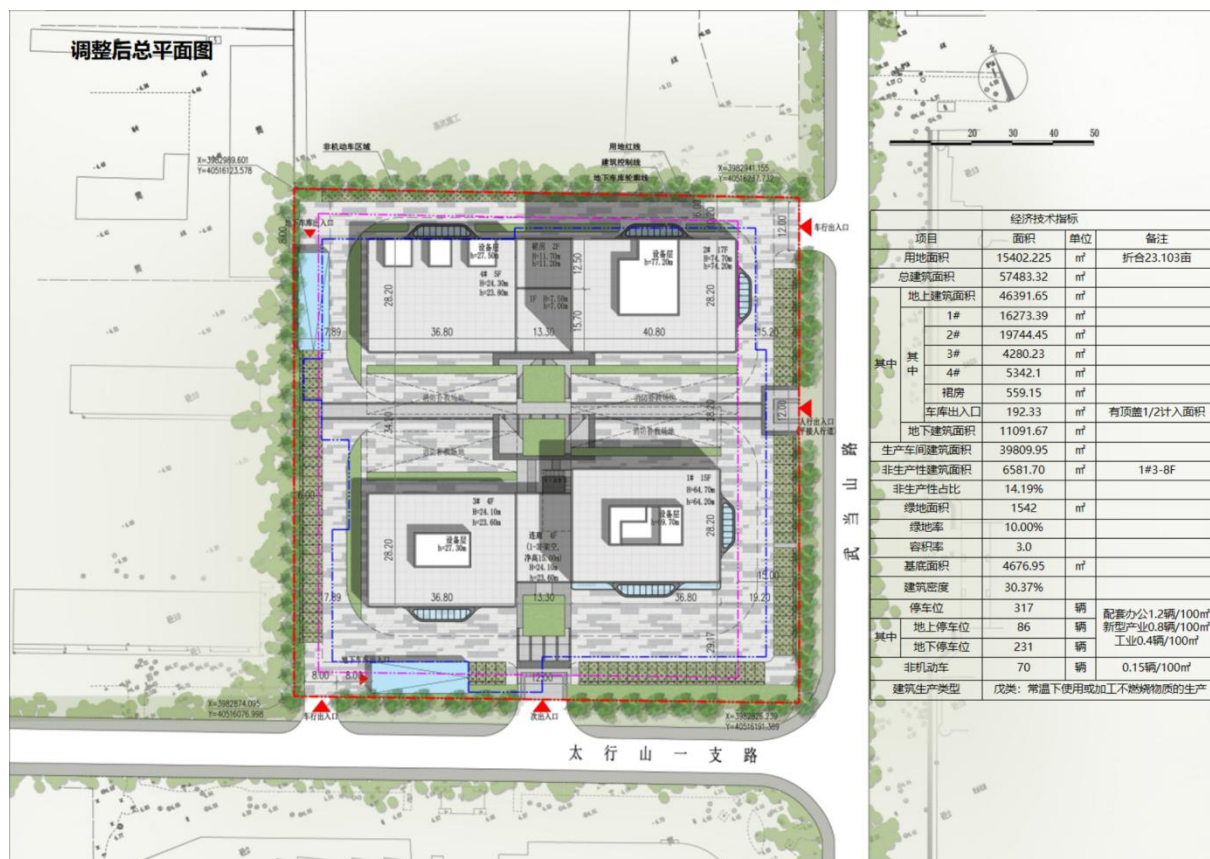


图 2.1-1 项目总体布置图

智创产业园项目位于青岛市西海岸新区长江路街道保税港区武当山路以西、太行山一支路以北。总用地面积 1.54hm²，全部为永久占地。

本项目用地为矩形布设，东西长约 124m，南北长约 125m。总建筑面积 57483.32m²，其中地上建筑面积 46391.65m²，地下建筑面积 11091.67m²。主要建设地上 1 栋 15 层的 1#工业楼宇、1 栋 17 层的 2#工业楼宇、1 栋 4 层的 3#工业楼宇、1 栋 5 层的 4#工业楼宇、1 栋 2 层裙房连接 2#与 4#楼，地下配套建设-1 层的地下车库。建筑总体布局规整，自南向北、自东向西依次分为 2 列，1#楼位于项目区西南侧，2#楼位于项目区东北侧，3#楼位于项目西南侧，4#楼位于项目区西北侧，1#与 3#楼之间通过空中连廊连接，2#与 4#楼之间通过 2 层的裙房连接，楼体占地面积 4676.95m²。地下车库布设在项目区中心位置区域，地下车库占地面积 11279.14m²。

项目区红线沿建筑物周边布置道路，内部交通道路形成环路，流线清晰能够简洁、高效的解决场区内部车行交通，道路长度总长 563m，宽度为 4-20m，采用花岗岩铺装，铺装面积 7480m²。沿项目区东、西、南侧红线内侧位置布置机动车停车位 86 辆，采用植草砖铺装，铺装面积 1720m²，项目区北侧内线内侧布置非机动车停车位 70 辆。

项目区内绿化采用“乔灌草”相结合的绿化方式，绿化主要布置在建筑物周边和道路两侧。并根据海绵城市设计布置下凹式绿地，下凹式绿地面积 1287m²。

项目建成后效果图如图 2.1-2 所示。主要经济技术指标表如表 2.1-2 所示。



图 2.1-2 项目效果图



表 2.1-2 经济技术指标

名称			单位	数量	备注
用地面积			m²	15402.225	
总建筑面积			m²	57483.32	
其中	地上建筑面积		m²	46391.65	
	其中	1#	m²	16273.39	
		2#	m²	19744.45	
		3#	m²	4280.23	
		4#	m²	5324.10	
		裙房	m²	559.15	
		车库出入口	m²	192.33	
地下建筑面积		m²	11091.67		
绿地面积			m²	1542	
绿地率			%	10	
容积率			-	3.00	
基底面积			m²	4676.95	
建筑密度			%	30.37	
机动车停车位			辆	317	
其中	地上停车位		辆	86	
	地下停车位		辆	231	
非机动车位			辆	70	

2.1.2.2 竖向布置

项目区地形起伏较小，原始地貌标高为 3.91~4.82m（1985 国家高程基准，下同），地面最大高差 0.91m。主体设计室内标高 5.00~5.30m，室外标高 4.60~5.20m。项目区采取缓坡布置，合理设置坡度避免形成大的高差，道路坡度控制在 0.24%~6.33%，项目结合地块地势竖向，雨水排入东侧武当山路市政雨水管网。项目区出口位分别位于东侧武当山路上和南侧太行山一支路上，武当山路道路标高为 3.75~4.18m，太行山一支路道路标高为 4.18~4.30m，项目区与周边道路顺接。建筑物技术指标表如表 2.1-3。

表 2.1-3 建筑物技术指标表

特征 建筑物	首层平面 尺寸 (m)	高度 (层)		结构形式	拟采用基础 形式	室内地 坪设计 标高 (m)	室外设 计地坪 标高 (m)	基底标 高 (m)
		地上	地下					
1#楼	40.8×28.2	13	1	框架核心筒	独立柱基+ 筒下筏基	5.0	4.85	-1.5
2#楼	54.5×28.2	17	1	框架核心筒	独立柱基+ 筒下筏基	5.3	4.85	-1.5
3#楼	36.8×28.2	5	1	框架核心筒	独立柱基+ 筒下筏基	5.0	4.85	-1.5
4#楼	36.8×28.2	5	1	框架核心筒	独立柱基+ 筒下筏基	5.3	4.85	-1.5
地下部分	周长 (m)	面积 (m ²)		结构形式	基础形式	抗震设 防类别	荷载 (kN/ 柱)	基底标 高 (m)
地下车库	403.60	11091.67		框架	独立基础	丙	4200	-1.05

项目地下建筑为地下 1 层车库，位于项目区中心位置区域，建筑面积 11091.67m²。地下基坑开挖面积 1.24hm²（含肥槽开挖面积），开挖深度 4.96~5.87m，基底标高-1.05m，放坡后进行开挖，肥槽平均放坡宽 2.50m，面积为 0.13hm²。车库顶板覆土厚度 1.50~1.80m。本项目采用框架核心筒结构，基础采用独立基础、筒下筏基。项目区内不存在挡土墙。地下车库竖向示意图如图 2.1-3。

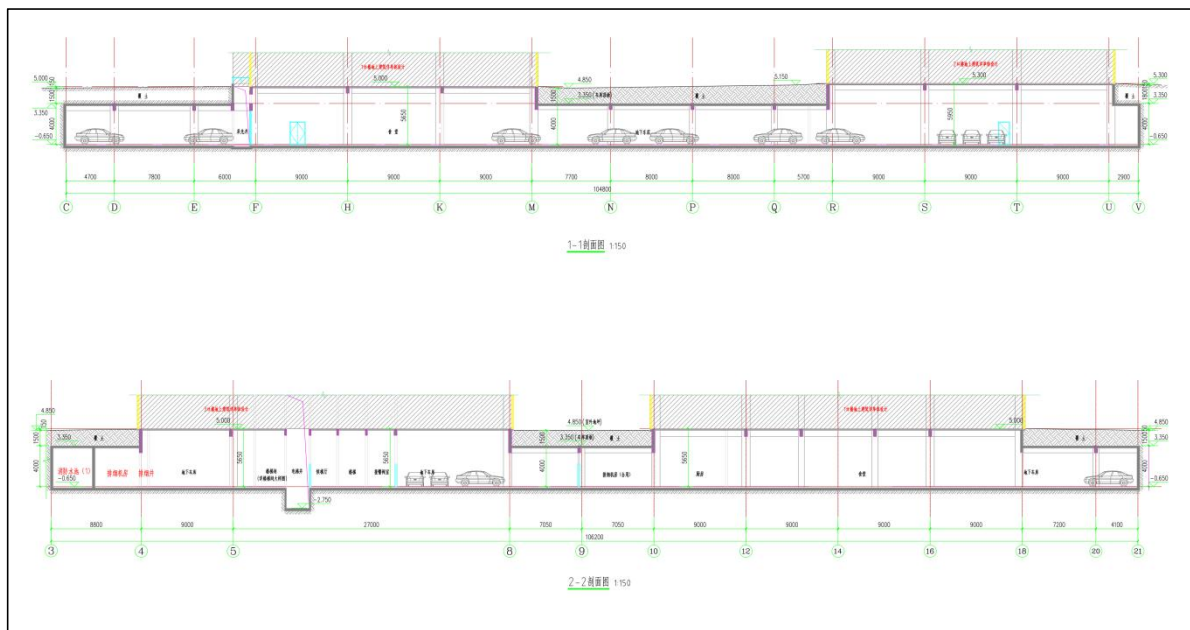


图 2.1-3 地下车库竖向示意图

本项目共设置 4 个出入口，1#出入口位于项目区的东北角，为车行出入口，与武当山路交接，交汇处标高为 3.80m；2#出入口位于项目区的东侧，为人行出入口，与武当山路交接，交汇处标高为 3.90m；3#出入口位于项目区的南侧，为次出入口，与太行



山一支路交接，交汇处标高为 4.30m；4#出入口位于项目区的西南角，为车行出入口，与太行山一支路交接，交汇处标高为 4.35m。项目区场区外出入口与周边道路连接为原始道路，不进行道路铺装。项目实现交通分流，保证人民出行方便。

本工程高程采用 1985 国家高程基准，坐标系采用大地 2000 坐标系。规划在保证道路、场地等自然排水的畅通、合理利用地形、地貌、减少土石方量等条件的同时，满足各种管线的埋设要求。

2.1.3 项目组成

2.1.3.1 主体建筑区

主体建筑区占地面积 0.47hm²，总建筑面积 57483.32m²，其中地上建筑面积 46391.65m²，地下建筑面积 11091.67m²。主要建设地上 1 栋 15 层的 1#工业楼宇、1 栋 17 层的 2#工业楼宇、1 栋 4 层的 3#工业楼宇、1 栋 5 层的 4#工业楼宇、1 栋 2 层裙房连接 2#与 4#楼，地下配套建设-1 层的地下车库。

2.1.3.2 道路工程区

道路工程区占地面积为 0.92hm²，包括主干道路、环形道路、地上停车位等。本项目道路宽度为 4m-20m，长度为 563m，采用花岗岩铺装。道路系统在线性设计上顺应地势、简洁明了、骨架清晰、线性流畅。项目共设地上停车位 86 辆，停车位采用植草砖铺装，铺装面积 1720m²。

2.1.3.3 绿化工程区

绿化工程区占地面积为 0.15hm²，项目绿化率为 10%，根据海绵城市设计，布设下凹式绿地面积 1287m²。根据与建设单位沟通，园林绿化设计还未设计完成，苗木表在第五章推荐。景观设计适量搭配园林硬地、以乔、灌、草相结合的手法，使多种乔木与草坪、灌木在不同季节，不同时间形成不同色彩，不同造型的良好的生态环境。

2.1.4 公用工程

项目区内布置给水、雨水、污水、电信和电力五种管线。管道工程一次开挖一次敷设，避免后期二次开挖造成新的地表扰动和水土流失。

管线布设于道路下方，采用综合管沟开挖，一次开挖一次敷设，避免后期二次开挖造成新的地表扰动和水土流失。管沟总长约 1315.21m，管顶覆土厚度不小于 0.80m，沟槽平均挖深 1.20m，平均沟槽宽 1.00m，共计挖方 0.16 万 m³，原土回填 0.11m³，剩余土方用于周边道路场平回填摊铺。回填土临时存放于管沟一侧，当回填时间大于 48h



时，全部采用密目防尘网苫盖，施工单位在管线敷设后立即进行回填。

（1）给水工程

从东侧武当山路市政道路引入一路室外给水管道 DN300 供水，由供水部门直接引入项目红线内，红线外接引长度约 1.5m，相应的水土流失责任由其承担。场区内给水管道长度为 423.91m，埋深 1.20m，市政压力拟定为 0.35MPa，给水管网采用Ⅱ级钢筋混凝土管。土石方开挖计入到管线开挖内。

（2）雨水工程

场区内雨水管线管径为 DN300，排水工程总长度为 447.23m，埋深 1.40m，采用 HDPE 双壁波纹管雨水管，沿区内道路敷设，与市政管线衔接采用管顶平接，设置两个雨水排出口，收集的雨水最终排入东侧武当山路市政雨水管道内，雨水管网由相关市政部门直接接入红线范围内，红线外接引长度约 1.8m，相应的水土流失责任由其承担。土石方开挖计入到管线开挖内。

（3）污水工程

所有污水需经化粪池处理后，由市政吸污车定期进行清理，市政污水管网配置后，排入东侧武当山路市政污水管网，污水管网由相关市政部门直接接入红线范围内，红线外接引长度约 2m，相应的水土流失责任由其承担。场区内污水管道管径为 DN300，长度 423.03m，埋深 1.00m，污水管采用双壁波纹管。土石方开挖计入到管线开挖内。

（4）电力工程

电力管线自项目区东侧武当山市政电力管线接入地下车库电力管线，由电力部门直接引入项目红线内，红线外接引长度约 0.8m，相应的水土流失责任由其承担。场区内电力管线规格 200x100mm，长度 12.37m，埋深 0.50m。土石方开挖计入到管线开挖内。

（5）电信工程

场区内电信管线由地块东侧武当山路埋地敷设后引入电信机房和有线机房，由电力部门直接引入项目红线内，红线外接引长度约 1.2m，相应的水土流失责任由其承担。场区内电信管线规格 200x100mm，长度 8.67m，埋深 0.30m。土石方开挖计入到管线开挖内。



2.1.5 海绵城市

2.1.5.1 总体指标要求

根据青岛海绵城市建设总体要求，本项目需在实施过程中实现以下技术指标：以“规划引领、生态优先、安全为重、因地制宜、统筹建设”为基本原则。打造海绵型城市绿地，修复城市水生态、涵养水资源，改善城市生态景观，提高城市园林品质。本项目年径流总量控制率为 75%。

通过最小的干预措施使绿地增强雨水渗透、水源涵养的功能，以“渗、滞”为主，结合“蓄、净、用”。因地制宜的实施低影响开发措施，同时兼顾绿地景观效果，完善绿地对雨水的吸纳、蓄渗和缓释功能，形成完善、可持续的雨水系统。保证城市绿地符合生态、适用、经济、美观、安全、健康、环保等基本要求。

2.1.5.2 项目设计

(1) 植草砖铺装

主体工程充分考虑“海绵城市”建设要求，在地上停车位处布设植草砖。植草砖通过设置植草孔，使草皮能够生长，从而达到美化和净化环境的效果。此外，植草砖还具有防止水土流失、降低地面径流速度、减轻雨水冲击等生态功能。

项目在地上停车位处布设植草砖面积为 1720m²。

(2) 下凹式绿地

主体工程充分考虑“海绵城市”建设要求，结合景观设计于场地低洼处，避开乔木密集区，设置下凹式绿地。下凹式绿地避开大型乔木、灌木，与其它下垫面之间通过植草沟连接，绿地下凹做入渗措施，雨水汇流后进入下凹式绿地，多余雨水通过设置的溢流口溢流至雨水管。

项目布设下凹式绿地，面积为 1287m²，下凹深度为 150mm。

2.1.5.3 海绵城市年径流总量控制率核算

(1) 总体指标要求

根据西海岸新区海绵城市专项规划要求，该分区年径流总量控制目标为 75%，对应设计降雨量 27.40mm。

(2) 计算过程

① 径流系数

项目根据范围内的建筑布置、场地竖向及景观绿化设计等具体情况，分别相应设



计了下凹式绿地、植草砖铺装等海绵措施，达到项目内年径流控制率不低于 75%设计要求。其中绿化面积 1542m²，径流系数取 0.15；硬质类铺装面积 7480m²，径流系数取 0.85；植草砖铺装面积 1720m²，径流系数取 0.20；总用地面积 15402.225m²。

$$\varphi=(1542\times 0.15+7480\times 0.85+1720\times 0.20)/15402.225=0.45。$$

②设计调蓄容积

根据容积法计算需要的调蓄容积 $V=10H\varphi F$ ，为达到项目内年径流控制率不低于 75%要求：

式中：V——设计调蓄容积，m³；

H——设计降雨量，本次设计取值 27.4 mm；

φ ——综合雨量径流系数，本次设计取值 0.45；

F——汇水面积，取值 1.54hm²。

设计要求需要的调蓄容积= $10\times 27.4\times 0.45\times 1.54=189.882\text{m}^3$ 。

实际调蓄容积= $A_{\text{下凹式绿地}}\times h_{\text{下凹式绿地}}=1287\times 0.15=193.05\text{m}^3$ 。

实际调蓄容积 > 目标调蓄容积，满足需要的调蓄容积，满足规划控制指标要求。

2.2 施工组织

本工程划分为一个施工标段，施工单位为青岛德泰建设工程有限公司，施工单位在开工前认真编制施工组织设计，合理安排施工工序。

2.2.1 施工布置

(1) 施工临建区

①施工生活板房

本工程为大基坑整体开挖，受场地因素限制，本工程施工人员生活通过租用周边民房自行解决，不再单独修建施工生活区。

②施工管理板房

本工程共设置 2 处施工管理板房，用于施工管理人员办公，一处位于项目区红线范围内西北角道路工程区，占地面积 0.01hm²，布设时间：2024 年 1 月-2025 年 6 月；第二处位于项目区红线范围内东南角道路工程区，占地面积 0.02hm²，布设时间：2024 年 1 月-2025 年 6 月。施工管理板房拆除后，按原有设计继续进行道路工程施工。施工管理板房已搭建完成，详见图 2.2-1。



图 2.2-1 施工管理板房

③施工材料堆放

施工材料于各作业面处就近堆放，现用现运，不单独布设材料堆放区。

④施工道路

项目区内施工道路沿临时围挡内侧布设，临时道路长 485m，宽度 1.5m-3m，面积 0.11hm²，利用原始路面平整混凝土浇筑使用。施工道路根据土石方开挖施工顺序进行浇筑，目前仅完成东北侧施工道路硬化，详见图 2.2-2。



图 2.2-2 施工道路硬化

⑤施工临时堆土

项目回填土方 1.75 万 m^3 （含绿化覆土 0.08 万 m^3 ），本工程为大基坑整体开挖，永久征地范围内基本全部实施开挖，基坑开挖面积占用地总面积的 80%，施工现场可利用场地狭小，不具备堆土条件。工程开挖土石方除部分场地平整、管线开挖外均随挖随运至其他工程回填综合利用；本项目原始地形标高较室外设计标高低，竖向设计抬高地坪，基坑开挖后的部分土石方用于地坪垫高，随挖随填；施工后期道路下方管线开挖后，用于回填的一般回填土，堆放于开挖面一侧，基本随挖随填，多余土方运至其他工程回填综合利用；工程回填一般土石方、种植绿化土统一采用外购方式，现运现填。施工现场无长时间堆土，故不单独设置临时堆土区。

（2）其他临时措施

①施工围挡：施工单位严格按照青岛市城乡建设委员会建筑工程管理局关于印发《建筑施工现场围挡墙提升标准》和《建筑施工现场大门及周边改造标准图集》的通知（青建管质字〔2017〕49 号）的要求对施工现场采取全封闭围挡。

②基坑挡水台：施工单位沿基坑开挖线外 500mm 修建基坑挡水台，采用 MU10 砖砌筑，10mm 厚 M10 水泥砂浆抹面，MU10 砌筑尺寸为高×宽=330×240mm。项目区



内基坑挡水台长度 431m。

③基坑临时排水沟：施工现场沿基坑边坡坡脚处设置排水沟，临时排水沟采用 MU10 砖砌筑，20mm 厚 M10 水泥砂浆抹面，底层铺设 60mm 厚 C20 素混凝土，坡降 5%，排水沟尺寸高×宽=540×360mm。项目区内基坑临时排水沟 396m。

④临时洗车槽

施工场地在东侧现状武当山路入口设临时洗车槽 1 处，洗车槽长 6m，宽 4m，采用 C15 混凝土结构，浇筑厚度 200mm，洗车槽上用 32@50 钢筋焊接篦子覆盖，所有运输车辆必须冲洗干净方能离场。洗车槽排水接入三级沉淀池，沉淀池边壁采用厚 200mm M5 水泥砂浆砖砌结构，M7.5 水泥砂浆抹面，底板采用 300mm C30 混凝土底板，沉淀池内控尺寸分别为长×宽×深为 1.0m×1.0m×1.5m，雨水经沉淀后排入武当山路现有雨水排水管网。

（4）交通条件

项目所在位置道路交通四通八达，现状道路武当山路、太行山一支路可以满足项目区外施工的运输要求。为方便工程施工，项目区内施工道路直接利用项目区内临时道路，可以满足运输要求。

（5）用水、用电

项目区施工用电由市政电力管网供给，现状项目区内用电满足施工要求，在施工现场内设置临时线路，根据需要设置配电分箱及开关箱。施工用水从附近水源接管路至施工现场，可以满足施工与消防用水的要求。用水、用电就近接入武当山路市政管网。

（6）通讯条件

项目区域内移动通讯及电信业发达，完全可以通过现有的通讯条件来满足工程建设期间的联络和沟通。

2.2.2 施工时序

总体按先地下后地上，先主体后装修，装修自上而下的原则，根据本工程特点，进场后即进行土方工程施工。

本项目施工时序安排：①场地处理→②基坑施工→③基础结构施工→④地下室结构施工→⑤主体结构施工→⑥砖砌体施工→⑦屋面工程→⑧水、电、暖卫等安装施工→⑨装饰工程⑩散水、室外零星工程→⑪道路工程→⑫绿化工程。



土石方工程时序安排：①东北侧土石方开挖→②西北侧土石方开挖→③西南侧土石方开挖→④东南侧土石方开挖→⑤车库顶板覆土、肥槽回填→⑥管线工程开挖→⑦管线工程回填→⑧绿化工程回填。

2.2.3 施工工艺

项目属于建设类项目，建设期间施工工艺繁多且复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺，主要包括建筑物基础开挖、运移、填筑、道路施工、绿化施工等。

（1）施工准备

施工准备阶段主要是施工备料、临时施工场地。临时施工场地利用建筑红线内空地，尽量避免新增对当地水土保持设施产生大面积的占压。

（2）土石方开挖

土方施工应采用多机组、分班次、立体交叉连续作业，做到充分利用时间和现场空间。基坑开挖按照“分层、分段、对称、均衡、适时”原则确定开挖顺序，每层开挖深度不宜超过 2m，分段长度不大于 30m，根据现场地层性质，结合现场技术人员要求进行，保证基坑开挖边坡的稳定。土石方开挖按照基坑东北侧→西北侧→西南侧→东南侧逆时针顺序开挖，并根据开挖顺序配合进行灌注桩+锚杆、悬臂灌注桩体系支护及施工道路硬化，直至开挖完成。施工顺序如下图所示 2.2-3。

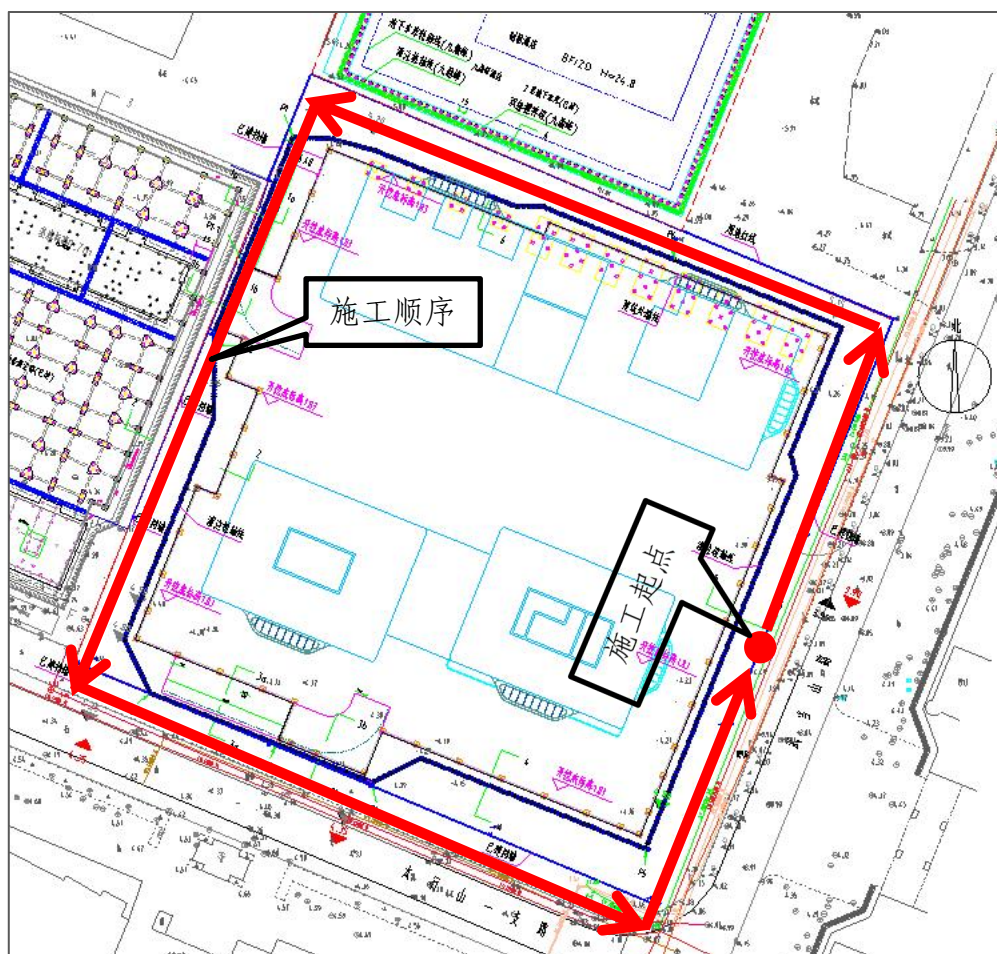


图 2.2-3 施工顺序示意图

(3) 土石方运移

项目内部土石方挖填方较大，其运移采用挖掘机和推土机的方式解决，在土方运移的过程当中及时压实，在大风及雨季增加部分的覆盖，防止风蚀及降雨对土壤的面蚀及沟蚀。

(4) 土石方回填

地下室墙外及室内地面的回填土应待本层结构混凝土达到设计强度后方可回填。填料应采用粘性土、灰土或级配砂石，不得使用淤泥、耕土、冻土、膨胀性土以及有机质含量大于 5% 的土，不得掺杂树根、草皮、生活垃圾等杂物回填时应分层夯实，每层虚铺厚度不得超过 300mm，压实系数 >0.95 。基坑回填应对称进行，避免不对称回填对结构产生不利影响。

(5) 基坑开挖与边坡支护

根据基坑开挖深度、工程地质及水文地质条件、周边环境因素，本工程整体采用灌注桩+锚杆、悬臂灌注桩支护形式，支护桩设计采用 $\phi 800$ 混凝土灌注桩，设计间距



1200mm，设计桩长 10.0 ~ 13.0m，采用 C30 商品混凝土，桩顶设置 900mm × 700mm 冠梁。其他支护桩顶部冠梁设计标高 2.5m，与地面高差部分采用注浆花管、土钉墙支护形式，土钉墙和桩间土设计采用喷射混凝土进行支护，喷射混凝土设计采用 C20，厚度 80mm，钢筋网设计采用 C6@200mm × 200mm。每单元各设置一道预应力锚杆，锚杆水平间距 2.4m，设计长度 18.0m ~ 23.0m。锚杆设计部位设置腰梁，并通过植筋与灌注桩进行连接，腰梁 1 设计尺寸 650mm × 450mm，腰梁 2 设计尺寸 570mm × 300mm，采用 C30 商品混凝土。

（6）基坑止降排水工程

基坑设计采用止水帷幕+坑内明排，设置高压旋喷桩与灌注桩搭接作为止水帷幕，止水帷幕底部进入相对隔水层封闭。设计采用 $\phi 800$ 高压旋喷桩，设计间距 1200mm，桩长 7.9m ~ 12.9m，桩端嵌入基岩不少于 500mm。止水帷幕阻断坑内外水力联系，坑内地下水随挖随排。基坑内积水设计采用“坑内明排”方式，在基坑内周边设计有截水沟和集水井引排，坡顶设置挡水台防止地表水汇入基坑，当汇水较大时可增设截水沟。坡顶周边采用 200mm 厚 C20 素砼硬化封闭并与喷射砼面层相接，硬化宽度不宜小于一倍基坑深度，坡顶 5m 范围内不宜设置用水点，避免雨水或人工用水渗入边坡。

（7）花岗岩路面施工

①垫层施工：平整场地，用蛙式打夯机夯实，浇筑 150mm 厚素混凝土垫层。

②基层处理：检查基层的平整度和标高是否符合设计要求，偏差较大的事先凿平，并将基层清扫干净。

③找水平、弹线：用 1: 2.5 水泥砂浆找平，作水平灰饼，弹线、找中、找方。施工前一天洒水湿润基层。

④试拼、试排、编号：花岗石在铺设前对板材进行试拼、对色、编号整理。

⑤铺设：弹线后先铺几条石材作为基准，起标筋作用。铺设的花岗石事先洒水湿润，阴干后使用。在水泥焦渣垫层上均匀的刷一道素水泥浆，用 1: 2.5 干硬性水泥砂浆做粘结层，厚度根据试铺高度决定粘接厚度。用铝合金尺找平，铺设板块时四周同时下落，用橡皮锤敲击平实，并注意找平、找直，如有锤击空声，需揭板重新增添砂浆，直至平实为止，后揭板浇一层水灰比为 0.5 的素水泥浆，再放下板块，用锤轻轻敲击铺平。



⑥擦缝：待铺设的板材干硬后，用与板材同颜色的水泥浆填缝，表面用棉丝擦拭干净。

⑦养护、成品保护：擦拭完成后，面层铺盖一层塑料薄膜，减少砂浆在硬化过程中的水分蒸发，增强石板与砂浆的粘结牢度，保证地面的铺设质量。养护期为 3-5 天，养护期禁止上人上车，并在塑料薄膜上再覆盖硬纸垫，以保护成品。

（8）植草砖施工

①基础处理：在进行植草砖施工前，首先要对基础进行处理。基础要求平整、密实，无明显凹凸不平。若基础为土质，需进行压实处理；若基础为混凝土等硬质材料，需进行切割处理，以保证植草砖与基础的连接牢固。

②植草砖铺设：将植草砖按照设计图纸进行铺设，铺设过程中应保证砖与砖之间的缝隙均匀，不大于 10mm。同时，注意调整植草砖的平整度，避免高低不平。

③填充种植土：在植草砖缝隙中填充种植土，土层厚度约为 30mm。填充过程中，应保证土壤密实，避免空隙过大。

④种植草坪：在填充好的种植土表面种植草坪或其他草本植物。可选择适应性强、生长速度快、抗病虫害的草种。

⑤养护管理：种植完成后，进行为期 1 个月的养护管理。期间要保持土壤湿润，定期浇水、施肥，防止杂草生长。

⑥成品保护：植草砖施工完成后，应进行成品保护，避免人为损坏。在养护期间，禁止车辆碾压和行人踩踏。

（9）管线施工

项目区内管线主要沿道路下布设，沟槽开挖以机械为主，人工挖土为辅，机械采用履带式挖掘机，遵循先深后浅的原则，边挖边退。由于本工程管径均小于 500mm，机械挖土至管顶设计标高，然后人工开挖修整沟槽，并在底部修整为圆弧槽；开挖出的土方暂时堆放于沟槽的一侧，堆土边线距沟槽边不小于 2.0m，这部分土方考虑今后沟槽回填，管线铺设完毕后立即回填，多余土方外运。

（10）整地工程

当项目建设完毕时立即采取绿化区域得的整地措施，去除不利于植物生长及绿化种植的建筑物、碎石等，然后将外购绿化土进行回填，经人工清理即可。

（11）绿化工程

主体道路施工完成后进行绿化工程施工。绿化种植的施工顺序一般为：苗木选择—地形细整—定点放线—乔、灌木种植（树穴开挖、施肥、修剪、换填种植土、栽植、树木支撑固定、浇水、施工期间养护）—色带地被种植—草坪播种—施工期养护。

2.3 工程占地

根据主体工程设计并结合现场调查，项目总占地面积 1.54hm²，均为永久占地；占地类型为建设用地（空闲地）。其中主体建筑区占地面积 0.47hm²、道路工程区占地面积 0.92hm²、绿化工程区占地面积 0.15hm²。工程占地面积一览表详见表 2.3-1，防治责任范围详见图 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地面积一览表

分项目工程	分类	面积 (hm²)	占地类型	占地性质
			建设用地 (空闲地)	
	主体建筑区	0.47	0.47	永久占地
	道路工程区	0.92	0.92	
	绿化工程区	0.15	0.15	
	合计	1.54	1.54	



图 2.3-1 历史遥感图 (2024 年 3 月 10 日)



2.4 土石方及其平衡情况

2.4.1 表土平衡

1) 表土剥离

根据现场调查和地勘资料显示，本工程开工前土地利用类型为建设用地（空闲地），表层为素填土，含少量砖块、碎石等建筑垃圾，未见植物根系，现场无可剥离表土。

2) 绿化覆土需求

根据本项目绿化设计，主体绿地率为 10%，绿化区域覆土厚度按 0.50m 考虑，经估算，共需回覆绿化土 0.08 万 m^3 。回填绿化土全部采取外购方式解决。本项目绿化覆土从青岛红建投资控股集团有限公司开发建设的瑞源·云璟国际购入，详见附件。绿化土需求量统计详见下表 2.4-1。

表 2.4-1 绿化土需求量统计表

项目组成	绿化面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	绿化土量 (万 m^3)
绿化工程区	0.15	0.50	0.08
合计	0.15	0.50	0.08

2.4.2 一般土石方平衡

各分区土石方挖填分述如下：

1) 主体建筑区

主体建筑区土石方开挖主要是地下基坑开挖。

①挖方

A.地下基坑开挖：基坑开挖面积为 $0.47hm^2$ ，开挖深度为 4.96~5.87m，基坑开挖土石方量为 2.55 万 m^3 。

综上，主体建筑区一般土石方开挖 2.55 万 m^3 。

2) 道路工程区

道路工程区的土石方开挖主要是地下基坑开挖、管网敷设开挖和场地平整；回填主要是基坑顶部覆土、管网敷设回填、肥槽回填和场地平整。

①挖方

A.地下基坑开挖：基坑开挖面积为 $0.68hm^2$ （含肥槽开挖面积），开挖深度为 4.96~5.87m，基坑开挖土石方量为 3.69 万 m^3 。



B.管线开挖：项目建设有给水、排水、污水等地下管网，需要进行基槽开挖进行管线敷设，管线开挖土石方量为 0.16 万 m^3 。

C.场地平整开挖：根据项目竖向设计情况，进行地坪开挖，场地平整面积为 0.04hm^2 ，开挖深度为 0.01~0.22m，场地平整地坪开挖总量 0.01 万 m^3 。

②填方

A.基坑顶部覆土：道路工程区顶部覆土面积为 0.55hm^2 ，回填深度为 1.50~1.80m，回填土石方为 0.91 万 m^3 。

B.管线回填：管线回填土石方量为 0.11 万 m^3 。

C.肥槽回填：回填土石方量为 0.36 万 m^3 。

D.场地平整回填：根据项目竖向设计情况，进行地坪垫高，场地平整面积为 0.20hm^2 ，回填深度为 0.38~1.29m，场地平整垫高回填总量 0.17 万 m^3 。

综上，道路工程区一般土石方开挖 3.86 万 m^3 ，回填 1.55 万 m^3 。

3) 绿化工程区

绿化工程区的土石方开挖主要是地下基坑开挖；回填主要是建筑物基坑顶部覆土和场地平整。

①挖方

A. 地下基坑开挖：基坑开挖面积为 0.09hm^2 ，开挖深度为 4.96~5.87m，基坑开挖土石方量为 0.49 万 m^3 。

②填方

A. 基坑顶部覆土：绿化工程区顶部覆土面积为 0.09hm^2 ，回填深度为 1.00~1.30m（已除去绿化覆土深度），回填土石方为 0.10 万 m^3 。

B.场地平整回填：根据项目竖向设计情况，进行地坪垫高，场地平整面积为 0.06hm^2 ，回填深度为 0.01~0.79m（已除去绿化覆土深度），场地平整垫高回填总量 0.02 万 m^3 。

综上，绿化工程区一般土石方开挖 0.49 万 m^3 ，回填 0.12 万 m^3 。

2.4.3 土石方平衡及调运情况

项目总挖方为 6.90 万 m^3 ，总填方为 1.75 万 m^3 （其中表土回填 0.08 万 m^3 ），余方量为 6.60 万 m^3 ，借方量为 1.45 万 m^3 （其中绿化覆土 0.08 万 m^3 ）。

工程建设期间共产生的余方 6.60 万 m^3 。其中 3.11 万 m^3 余方，用于青岛瑞源健康

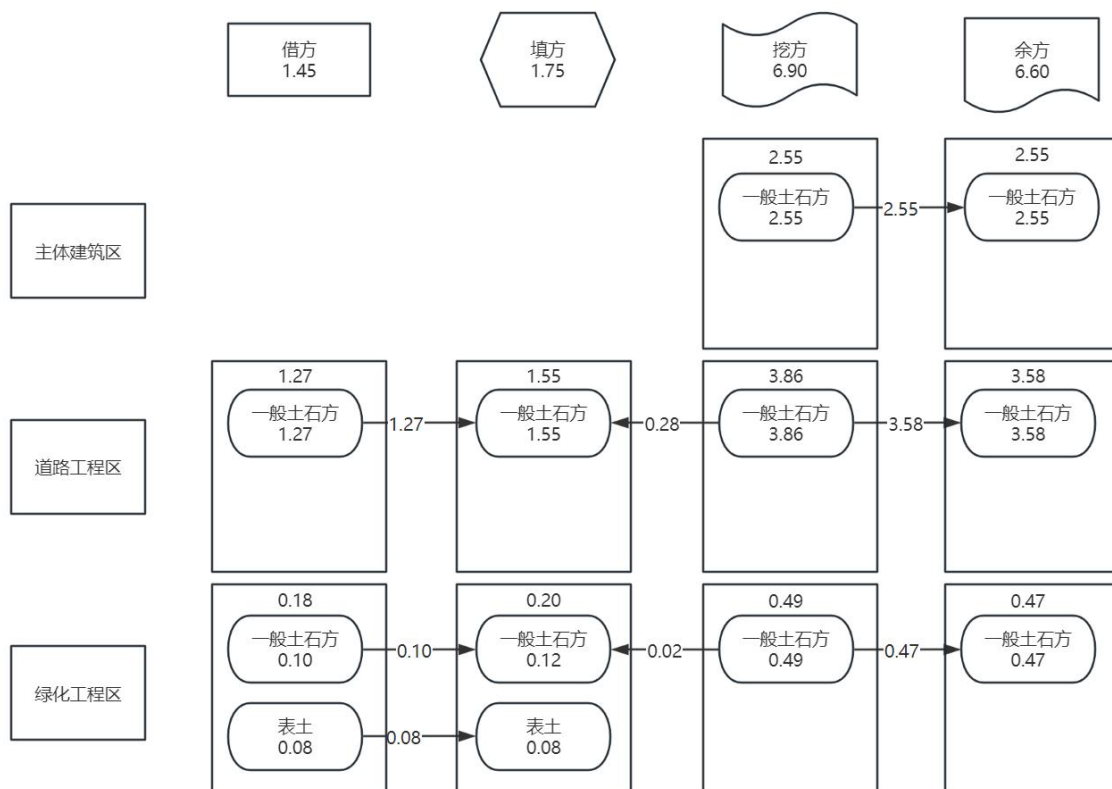
管理有限公司建设的瑞源·康复中心项目回填综合利用，瑞源·康复中心项目工期为2023年5月-2025年5月，占地面积2.02hm²，运距3.5公里，水土保持方案编制中，根据主体设计借方数量3.11万m³，能够满足本项目弃土需求，时序节点合适。土方运输及接收后的防护责任由青岛瑞源健康管理有限公司负责。余方3.49万m³，用于青岛顺清源环境有限公司建设的城阳区红岛水质净化厂网站一体化项目回填综合利用，城阳区红岛水质净化厂网站一体化项目工期为2024年9月-2026年9月，占地面积4.09hm²，运距45.1公里，水土保持方案编制中，根据主体设计资料主体设计借方数量为3.68万m³，能够满足本项目弃土需求，时序节点合适。土方运输及接收后的防护责任由青岛顺清源环境有限公司负责。运输过程中应注意做好覆盖防漏措施，采用密闭运输，严格防止土方运输过程中的流失，具体土石方外运情况，详见附件《弃土弃渣协议》等。

1.45万m³（含绿化覆土0.08万m³）借方，来源于建设单位青岛红建投资控股集团有限公司承建的规划四号线（双积公路至田海路）市政配套工程项目，该项目占地面积1.74m²，余方1.87万m³（含绿化覆土0.22万m³），施工时间为2024年5月至2025年10月，工程表土剥离后堆放至项目区临时堆土区，一般土方随挖随填，多余土方随挖随运，运距35.6公里，水土保持方案正在编报中，能够满足本项目购土要求，时序节点合适。土方运输及接收后的防护责任由青岛鲁泽置业集团有限公司负责。运输过程中应注意做好覆盖防漏措施，采用密闭运输，严格防止土方运输过程中的流失。具体土石方外运情况，详见附件《购置土石方协议》。

土石方平衡挖填量见下表2.4-2。

表 2.4-2 土石方平衡表（单位：万 m³）

防治分区		挖方	填方	调入		调出		借方		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①主体建筑区	一般土石方	2.55							青岛红建投资控股集团有限公司	2.55	青岛瑞源健康管理有限公司、青岛顺清源环境有限公司
	表土										
②道路工程区	一般土石方	3.86	1.55					1.27		3.58	
	表土										
③绿化工程区	一般土石方	0.49	0.12					0.10		0.47	
	表土		0.08					0.08			
合计		6.90	1.75					1.45		6.60	



备注：单位为万 m³。

图 2.4-1 土石方流向图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目区占地为建设用地（空闲地），项目用地范围内无拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建问题。

2.6 进度安排

2.6.1 主体工程施工进度

项目已于 2024 年 1 月开工（包括施工准备期），计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。项目施工进度见下表 2.6-1。

表 2.6-1 项目施工进度表

工期（月）		2024 年												2025 年											
序号	进度安排	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
主体建筑区																									
①	施工准备	■																							
②	基坑开挖				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
③	楼体建设								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
道路工程区																									
①	施工准备	■																							
②	临建搭设		■	■																					
③	材料堆放								■	■	■	■	■												
④	基坑开挖				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
⑤	临建拆除																	■	■	■	■	■	■	■	■
⑥	场地平整																		■	■	■	■	■	■	■
⑦	道路建设																			■	■	■	■	■	■
绿化工程区																									
①	施工准备	■																							
②	基坑开挖				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
③	场地平整																		■	■	■	■	■	■	■
④	绿化工程																			■	■	■	■	■	■
竣工验收																									■

2.6.2 已实施的水土保持措施

截至方案编制期，项目总体工程进度为 18%，土石方工程进度为 27%，项目正在进行东北侧基坑开挖及基础施工。现场施工彩钢板已搭建完成，东南侧施工道路已硬化完成，东南侧基坑挡水台布设完成。目前已完成土石方开挖 1.83 万 m³。

已经实施的水土保持措施包括：主体建筑区的防尘网覆盖 0.15hm²；道路工程区的基坑挡水台 106m、防尘网覆盖 0.35hm²；绿化工程区的防尘网覆盖 0.05hm²。

经调查发现，截至方案编制期，本项目所采取的水土保持措施起到了一定的水土保持作用，各项措施运行良好，施工中未产生较大的水土流失事件。



2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

西海岸新区属鲁中南低山丘陵地区。地势呈西高东低、北高南低，自西北向东南倾斜入海，中部成东北、西南走向隆起。西海岸新区按成因和形态共分为四种地貌类型。1) 侵蚀剥蚀低山：海拔 500~1000m，切割深度 100~500m，分布于本市中部的铁橛山、藏马山和东部的大珠山、小珠山等地。山峰尖峭，谷深壁陡，多为深切切割的“V”字形。2) 侵蚀剥蚀丘陵：海拔 50~500m，切割深度小于 100m，其中海拔 200m 以上者为高丘陵，200m 以下者为低丘陵。其地形特点为连绵起伏的低矮山丘，山顶浑圆，山坡平缓，沟谷开阔，谷底堆积物较发育。3) 冲、洪积平原：分布于河流中下游河谷两侧和山前地带，主要有风河、白马—吉利河、洋河、巨洋河、横河、潮河冲、洪积平原。它们规模相对较大，一般呈带状沿山谷迂回弯曲。上游狭窄，下游宽广。在河流与支谷交汇处，往往形成开阔的小平原。另外，在独流入海的小河流（如两河、白果树河、大荒河，代戈庄河等）的中下游地段也有零星冲、洪积平原分布，但其规模较小。4) 滨海平原：分布于沿海各河流入海口处，地形平坦，向海倾斜，地貌标高一般低于 5m。

长江路街道，隶属于山东省青岛西海岸新区，地处黄岛区中南部，东靠薛家岛，南临黄海，西连小珠山，北接胶州湾，总面积 39.3km²。2011 年末，长江路街道辖区户籍人口 11.8 万人。

拟建场区地貌类型为滨海侵蚀堆积地貌，地形起伏较小，勘探点孔口标高 3.91 ~ 4.82m，最大高差为 0.91m，现为建筑空地。

2.7.2 地质条件

根据地表调查和钻探揭露，场地地层主要有第四系全新统填土层、海相、冲洪积相及燕山晚期侵入岩。岩土特征自上而下分述如下：

① 素填土（Q₄^{ml}）：棕灰~灰褐色，稍湿~饱和，松散，主要由粉土、砂土和粘性土组成，含少量砖块、碎石等建筑垃圾，粒径普遍在 30~100mm，最大粒径约为 300mm。回填年限大于约 3~7 年。

该层在勘探场区所有勘探点（42 个）揭露，层厚 2.10~5.50m，层底标高-1.19~2.29m，层底埋深 2.10~5.50m。

② 淤泥质粉质粘土（Q₄^m）：灰棕~灰黑色，流塑，韧性低，干强度低，刀切面较



光滑，略具腥臭味，含少量中粗砂，局部夹薄层粉土，单层厚度约 10cm。

该层在勘探场区所有勘探点（42 个）揭露，层厚 2.50 ~ 6.10m，层底标高 -5.45 ~ -2.70m，层底埋深 7.10 ~ 9.90m。

③粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐 ~ 灰绿色，软塑 ~ 可塑，韧性中等，干强度中等，刀切面较光滑，局部混少量中粗砂，见铁锰质氧化物，新近沉积。

该层在勘探场区大部分勘探点（41 个）揭露，层厚 0.50 ~ 3.20m，层底标高 -7.90 ~ -3.65m，层底埋深 8.00 ~ 12.30m。

④粉细砂（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐 ~ 灰绿色，饱和，松散 ~ 稍密。矿物成分主要为长石、石英，磨圆度一般，级配一般，含少量软塑 ~ 可塑状粘性土，均匀性较差。

该层在勘探场区部分勘探点（3 个）揭露，层厚 0.90 ~ 1.60m，层底标高 -7.07 ~ -5.25m，层底埋深 9.60 ~ 11.50m。

⑤粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）：褐黄 ~ 灰黄色，可塑，韧性中等，干强度中等，刀切面稍光滑，含少量中粗砂及铁锰氧化物，局部夹薄层砂土，单层厚度 30 ~ 50cm。

该层在勘探场区部分勘探点（4 个）揭露，层厚 0.80 ~ 2.80m，层底标高 -9.87 ~ -6.25m，层底埋深 10.60 ~ 14.30m。

⑥粉细砂（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐 ~ 褐黄色，饱和，稍密。矿物成分主要为长石、石英，磨圆度一般，级配一般，局部含少量粘性土。

该层在勘探场区部分勘探点（3 个）揭露，层厚 0.80 ~ 1.20m，层底标高 -10.87 ~ -8.77m，层底埋深 13.20 ~ 15.30m。

⑦粉质粘土（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐 ~ 褐黄色，可塑 ~ 硬塑，韧性中等，干强度中等，刀切面稍光滑，含少量中粗砂及铁锰氧化物，局部为残积相砂土。

该层在勘探场区部分勘探点（22 个）揭露，层厚 0.50 ~ 2.10m，层底标高 -7.78 ~ -4.71m，层底埋深 9.10 ~ 12.10m。

⑧全风化花岗岩（ γ_5^3 ）：褐黄 ~ 浅肉红色，中粗粒花岗结构，块状构造。组织结构基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度。主要矿物为钾长石、斜长石、石英，次要矿物为角闪石。岩芯呈砂土状，干钻可进，岩体完整程度为极破碎，岩石坚硬程度为极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。该岩层遇水具有可软化性、崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

该层在勘探场区大部分勘探点（29 个）揭露，层厚 0.60 ~ 3.90m，层底标高 -



10.00 ~ -5.79m, 层底埋深 10.30 ~ 14.50m。

⑧-1 全风化煌斑岩 (X_5^3): 灰黄色, 煌斑结构, 块状构造, 呈脉状产出。结构组织基本破坏, 但尚可辨认, 有残余结构强度。主要由斜长石、角闪石及云母等组成。岩芯呈砂土状, 干钻可进。岩石坚硬程度等级为极软岩, 岩体完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级为V级。该岩层遇水具有可软化性、崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

该层在勘探场区部分勘探点 (5 个) 揭露, 层厚 1.00 ~ 3.20m, 层底标高 -10.93 ~ -6.95m, 层底埋深 11.40 ~ 15.00m。

⑨强风化花岗岩 (γ_5^3): 黄褐 ~ 浅肉红色, 中粗粒花岗结构, 块状构造, 结构大部分破坏, 矿物成分显著变化, 风化裂隙很发育。主要矿物为钾长石、斜长石、石英, 次要矿物为角闪石。岩芯呈砂土状、角砾状、碎块状, 干钻不易钻进。岩石坚硬程度等级为软岩, 岩体完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级为V级。该岩层遇水具有可软化性、崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

该层在勘探场区所有勘探点 (42 个) 揭露, 最大揭露厚度 15.60m。

⑨-1 强风化煌斑岩 (X_5^3): 灰黄色, 煌斑结构, 块状构造, 呈脉状产出。结构大部分破坏, 矿物成分显著变化, 风化裂隙很发育。主要由斜长石、角闪石及云母等组成。岩芯呈角砾状、碎块状, 干钻不易钻进。岩石坚硬程度等级为软岩, 岩体完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级为V级。该岩层遇水具有可软化性、崩解性、开挖后有进一步风化的特征。

该层在勘探场区部分勘探点 (4 个) 揭露, 最大揭露厚度 4.10m。

⑩中风化花岗岩 (γ_5^3): 浅肉红色, 中粗粒结构, 块状构造, 结构部分破坏, 沿节理面有次生矿物, 矿物蚀变明显, 矿物成分显著变化, 风化裂隙发育。主要矿物为钾长石、斜长石、石英, 次要矿物为角闪石。岩芯呈短柱状、柱状。岩芯采取率 80%, RQD 较差的, 锤击声脆, 不易碎, 岩体完整性较好, 整体强度高。岩石坚硬程度等级为较硬岩, 岩体完整程度为较破碎, 岩体基本质量等级为IV级。开挖后有进一步风化的特征。

该层仅在勘探场区仅 6#勘探点揭露, 揭露厚度 4.10m。

地下水:

勘察期间为平水期, 本场地地下水类型主要为潜水和承压水。



潜水：主要为赋存于①素填土的孔隙水，大气降水为主要补给源，以侧向径流排泄和蒸发方式排泄。野外实测稳定水位埋深 2.60~3.50m；稳定水位标高 1.14~1.51m，拟建场地潜水年变化幅度约为 3.0m。

承压水：主要为赋存于粉细砂中的孔隙水和强风化基岩的风化裂隙水，孔隙水与裂隙水水力联通，隔水顶板为淤泥质粉质粘土、粉质粘土，大气降水为主要补给源，侧向和竖向径流排泄为主。选取部分钻孔量测承压水水位，野外实测稳定水位埋深 6.07~6.55m，水头高度 3.73~5.73m；稳定水位标高 -2.12~-1.51m，拟建场地承压水年变化幅度约为 1.0m。

根据区域水文地质资料，拟建场地地下水高值发生在丰水期的 5~9 月，低值发生在枯水期的 12~2 月。近 3~5 年最高水位约 3.50m，历年最高水位约 4.00m。

不良地质作用：

根据地表调查和钻探揭露，本场地及其附近，未发现滑坡、崩塌、泥石流及地面沉陷等对建筑物有影响的不良地质作用。

地震效应评价：

依据《中国地震动区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）：青岛市黄岛区地震基本烈度 7 度，第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）3.0.3，拟建各建（构）筑物抗震设防类别为标准设防类，抗震措施应符合本地区抗震设防烈度的要求。

2.7.3 气象水文

1. 气象

西海岸新区地处北温带季风区域，属暖温带半湿润季风气候。城区由于海洋环境的直接调节，受来自洋面上的东南季风及海流、水团的影响，故又具有显著的海洋性气候特点。空气湿润，雨量充沛，温度适中，四季分明。春季气温回升缓慢，较内陆迟 1 个月；夏季湿热多雨，但无酷暑；秋季天高气爽，降水少，蒸发强；冬季风大温低，持续时间较长。据气象监测站发布的观测资料（1981~2015 年），城区多年平均气温 11.9℃，极端最高气温 41.0℃（2002 年 7 月 15 日）极端最低气温 -21.1℃（1981 年 1 月 27 日）。全年 8 月份最热，平均气温 25.3℃；1 月份最冷，平均气温 -0.5℃。日最高气温高于 30℃ 的日数，年平均为 11.4 天；日最低气温低于 -5℃ 的日数，年平均为



22 天。年平均大风天数 12.4 天，年平均风速为 2.2m/s，以东南风为主导风向。年平均相对湿度为 73%，7 月份最高，为 89%；12 月份最低，为 68%。海雾多、频，年平均雾日数 33.1 天。无霜期年平均 209.7 天。多年平均最大冻土深度 50cm。多年平均降水量为 960.7mm（1952～2021 年），春、夏、秋、冬四季雨量分别占全年降水量的 14.4%、62.2%、18.9%、4.5%。年平均降水日数 75.4 天，年最大降水量 1380.1mm（1964 年），年最小降水量 355.1mm（1981 年）。

2. 水文

西海岸新区河流水系的发育和分部明显受地形、地貌的控制。西海岸新区位于黄海之滨，属低山丘陵区，其河流均为季风区雨源型河流。其特点是自成流域体系，源短流急，单独入海。汛期河水暴涨，汛后几乎无水。西海岸新区境内山水相连，形成了河流源短流急，单独直接入海的特点。全区共有大小河流 46 条，其中较大河流 10 条，分属四大流域，即风河流域、白马—吉利河流域、洋河流域和南胶莱河流域。

拟建场地向东北距离胶州湾约 2.5km，据现场实际观测资料，地下水与海水之间无水力联系。

项目区水系图见附图 2。

2.7.4 土壤植被

1. 土壤

西海岸新区境内土壤多为棕壤土和潮土两类，棕壤土占绝大部分，棕壤土的成母岩为酸性岩，成母土质为坡积物和洪积物，土壤剖面通体以棕色为主，有明显的淋溶沉积作用，有较重的心土层。结构面多覆盖锰胶膜。它主要分布在荒坡岭、坡麓梯田，土壤肥力较差。分布规律为由高处到低处，依次为棕壤性土、棕壤、潮棕壤。土体随地形的起伏由高处到低处逐渐增厚。潮土类土壤的成土母质为河流冲积物。由于受潜水作用和耕作的影响，其质地有明显的分选特点，在同一处有不同厚度的砂粘间层，又由于干湿交替，地下水参与成土过程，土体中、下部有明显的铁锈斑纹。这类土壤较肥沃，呈中性或微酸性，主要分布在辛安平原处。

本项目区土壤类型主要为棕壤。

根据现场调查和地勘资料显示，本工程开工前土地利用类型为建设用地（空闲地），表层为素填土，含少量砖块、碎石等建筑垃圾，未见植物根系，现场无可剥离表土，详见开工前历史遥感图 2.7-1。



图 2.7-1 历史遥感图（2023 年 10 月 25 日）

2、植被

西海岸新区林木资源品种繁多，位于落叶阔叶林带，乡土树草种可分为 50 科，90 属，100 多小树种。其中，落叶乔木有毛白杨、桤柳、油桐、车梁木、合欢、垂柳、龙爪槐等。野草主要有狗尾草、稗子、野麦、黑三棱、黄背草、灯心草、牛草、熟禾、林地早、鸡眼草、山豆花、大苦菜、青蒿、苣荬菜、曲曲菜、大连蒿、苦菜、小苏子、牡蒿、狗尾巴花、水红、麦蒿等。森林覆盖率 46%。

本项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林。

2.7.5 其他

项目不涉及自然保护区、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、生态脆弱区等，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。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），关于主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析，项目区位于青岛市西海岸新区长江路街道，项目区属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区，不属于易发生严重水土流失和生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区，不占用国家水土保持长期监测站，不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一、二级饮用水源区。

对主体工程选址（线）的制约性因素进行分析，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 主体工程选址（线）的水土保持评价

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
《中华人民共和国水土保持法》			
1	第 17 条，禁止在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	项目不在崩塌滑坡危险区或泥石流易发区	符合要求
2	第 18 条，水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或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。禁止开垦、开发植物保护带。	项目不位于水土流失严重、生态脆弱的地区	符合要求
3	第 28 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。	本项目位于青岛市西海岸新区长江路街道，项目区属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区。	根据要求，已提高渣土防护率，主体通过优化土石方调配、调整施工工艺，方案通过完善防治措施，可以有效解决水土流失。
4	第 26 条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	本工程已开工，开工前未编制水土保持方案，违反了水土保持法的相关规定。	建设单位正进行水土保持方案补报工作
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）			
1	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目位于青岛市西海岸新区长江路街道，项目区属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区。	根据要求，已提高渣土防护率，主体通过优化土石方调配、调整施工工艺，方案通过完善防治措施，可以有效解决水土流失。

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
			失。
2	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目未占用植物保护带	符合要求
3	主体工程选址（线）应避让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。	项目未占用水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	符合要求

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），主体工程选址应避让下列区域：

- 1）水土流失重点预防区和重点治理区；
- 2）河流两岸、湖泊和水库周边植物保护带；

3）全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，主体工程选址存在 1 项水土保持制约性因素，为工程属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区，工程无法避让省级水土流失重点治理区，方案将水土流失防治标准提高到北方土石山区一级，渣土防护率提高 2 个百分点，完善防治措施体系；减少堆土临时占地 0.60hm²，直接减少水土流失 14t，同时主体设计提高排水措施等级（排水重现期 10 年）；在施工工艺方面，采取围挡施工、机械施工，有利于控制施工扰动；建设过程中涉及到地表扰动等等可以有效解决。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对项目建设方案进行评价分析，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 主体工程建设方案的水土保持评价

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，宜采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m，挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案。路基、路堑在保证稳定的基础上，宜采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	项目不涉及	符合要求
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目布设了植物绿化措施，已尽量提高植被建设标准，并配备雨水排水工	符合要求

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
		程、植草砖铺装、下凹式绿地等措施。	
3	山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	项目不涉及	符合要求
4	对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，建设方案应符合下列规定：	本项目属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区。	符合要求
	1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案管道工程穿越宜采用隧道、定点钻、顶管等方式；丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	1) 本项目属于工业园区项目，通过优化开挖方式，减少土石方量，严格控制施工场地。	符合要求
	2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	2) 本项目雨水排水工程采用 3 年一遇暴雨标准；	符合要求
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	3) 本项目布设下凹式绿地、植草砖铺装等集蓄设施。	符合要求
	4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。	4) 本项目属于工业园区项目，已提高植物措施标准。	符合要求

(1) 城镇区建设项目评价

项目位于青岛市西海岸新区长江路街道，属于城镇区建设项目，主体布设植物绿化措施，已提植被建设标准，并且配备雨水排水工程、下凹式绿地、植草砖铺装等措施，符合水土保持相关要求。

(2) 建设方案评价

本工程为大基坑开挖项目，主体本着减少占地原则根据现场施工条件，项目施工人员生活通过租用周边民房自行解决；施工管理人员办公及施工材料堆放区域均布设在项目红线范围内；项目施工道路均位于项目红线范围内；故项目建设均在红线内，不占用临时占地。最大程度减少了地表扰动，符合水土保持相关要求。

(3) 无法避让重点防治区评价

工程属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区，工程无法避让省级水土流失重点治理区，建设方案评价如下：

①工程属于工业园区项目。主体工程设计布局在考虑现场施工条件的基础下，满

足安全、经济及环境保护等方面的前提下，在施工过程中严格控制在征地范围内，减少扰动面积，通过设计方案优化，减少了临时堆土占地 6000m^2 ，可直接减少土壤流失量 14t。主体土石方工程，充分考虑现状地形，最大程度减少土石方挖填总量。

②本项目主体设有完善的雨水排水设施，并将雨水排水工程标准提升至 10 年一遇。

③主体工程遵循海绵城市设计理念布设了下凹式绿地、植草砖铺装等增渗，方案通过新增临时排水沟、临时沉砂池等措施，进一步完善水土保持防治措施体系。

④本工程属于工业园区项目，根据《山东省建设用地控制标准 2019》，工业企业内部绿地率不得超过 15%，主体绿地率设计值为 10%，且经规划部门审批，本项目林草覆盖率目标值取主体绿地率设计值，根据绿化设计单位提供的资料，本项目主体绿地率设计考虑在符合工业绿地率控制标准内及场地限制等因素条件下，尽可能保证最大绿化面积，并提高植被建设标准。

综上所述，本项目建设方案符合水土保持要求，建设方案合理。

3.2.2 工程占地评价

（1）工程占地指标合理性分析

根据项目不动产权证书（编号 NO.37000320835）确认本项目占地面积为 15402.225m^2 ，施工过程中项目施工过程中严格控制征地红线范围内，项目总占地面积 15402.225m^2 ，均为永久占地。根据国土资源部、国家发展改革委发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，工程占地均符合国家相关法律、法规的规定。工程建设完成后以构筑物压占、地面硬化和植被恢复为主，完工后减少了地表扰动，符合水土保持要求。

（2）工程占地性质、类型合理性分析

永久占地分析：工程占地类型为建设用地（空闲地），不占用农耕地、水浇地、水田等生产力较高的土地，因此，占用的土地类型从水土保持角度考虑不存在限制性因素。

临时占地分析：本工程为大基坑整体开挖，永久征地范围内基本全部实施开挖，基坑开挖面积占用地总面积的 80%，受场地因素限制，项目施工人员生活通过租用周边民房自行解决；施工管理人员办公及施工材料堆放区域均布设在项目红线范围内；项目施工道路均位于项目红线范围内；故项目建设均在红线内，不占用临时占地，符合水土保持要求。

项目各功能区的安排合理、布局紧凑，最大限度地减少了土地占用面积，使工程建设过程中对水土资源的破坏较轻。工程永久占地面积严格执行相关行业标准，在建设过程中严格控制施工扰动范围不超出征地红线，在保证其能够正常、安全运行的同时，尽量减少土地征用，减少地表扰动面积。项目不存在多占用浪费土地的情况，符合节约用地和尽量减少扰动的要求工程占地合理。

综上所述，项目主体工程工程占地不存在水土保持制约性因素，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 土石方数量评价

项目总挖方为 6.90 万 m^3 ，总填方为 1.75 万 m^3 （其中表土回填 0.08 万 m^3 ），余方量为 6.60 万 m^3 ，借方量为 1.45 万 m^3 （其中绿化覆土 0.08 万 m^3 ）。主体设计充分考虑了现状地形，尽可能的减少挖填方数量，符合最优化原则。

(2) 表土剥离及利用情况

根据现场调查和地勘资料显示，本工程开工前土地利用类型为建设用地（空闲地），表层为素填土，含少量砖块、碎石等建筑垃圾，未见植物根系，现场无可剥离表土。根据项目实际情况，本项目不涉及表土剥离利用。

(3) 土石方调配

①本工程为大基坑整体开挖，永久征地范围内基本全部实施开挖，基坑开挖面积占用地总面积的 80%，施工现场可利用场地狭小，不具备堆土条件，开挖土石方除场地平整、管线回填土石方外均外运至其他项目综合利用，随挖随运。场地平整及管线回填土石方随挖随填。一般回填土及绿化覆土统一采用外购方式，现运现填。土石方内部调配情况符合水土保持要求，并且主体设计的调配方案，通过合理安排时序及施工工艺的优化，解决项目区内临时堆土条件不足的问题，同时能够减少堆土带来的流失危害。

②工程建设期间共产生的余方 6.60 万 m^3 。其中，余方 3.11 万 m^3 由青岛瑞源健康管理公司接收。瑞源·康复中心项目，工期为 2023 年 5 月-2025 年 5 月，占地面积 2.02 hm^2 ，运距 3.5 公里，根据主体设计借方数量 3.11 万 m^3 。土方接收后及运输过程中的防护责任由青岛瑞源健康管理公司负责。余方 3.49 万 m^3 ，由青岛顺清源环境有限公司接收。城阳区红岛水质净化厂网站一体化项目，工期为 2024 年 9 月-2026 年 9

月，占地面积 4.09hm^2 ，运距 45.1 公里，根据主体设计借方数量 3.68 万 m^3 。土方接收后及运输过程中的防护责任由青岛顺清源环境有限公司负责。本项目余方去向防护责任均已明确，土石方调运节点适宜，时序可行，运距合理，且土石方接纳能力符合要求。

③工程建设期间需购土 1.45 万 m^3 （含绿化覆土 0.08 万 m^3 ）土方，建设单位青岛鲁泽置业集团有限公司与青岛红建投资控股集团有限公司签署《购置土石方协议》，项目所需土方由规划四号线（双积公路至田海路）市政配套工程项目提供，该项目占地面积 1.74hm^2 ，余方 1.87 万 m^3 （含绿化覆土 0.22 万 m^3 ），施工时间：2024 年 5 月-2025 年 10 月，运距 35.6 公里。运输过程中的防护责任由青岛鲁泽置业集团有限公司负责。本项目借方来源防护责任均已明确，土石方调运节点适宜，时序可行，运距合理，能够满足本项目借方需求。

综上所述，从主体工程各个分项工程的挖方填方情况进行统计分析，发现本项目土石方平衡调配比较简单，管线开挖、地坪垫高的土方随挖随填，其余一般开挖土石方基本随挖随运，项目所需回填土方采用外购的方式，现运现填，土方随挖随填避免了大规模土石方运移，从而避免或减轻了挖填过程中一部分临时堆放所造成的水土流失危害。余方与借方来源去向明确，防护责任清晰，并且土石方调运节点适宜，时序可行，运距合理，均符合相关要求。项目主体根据自身实际情况，实现土石方综合利用，调配合理，项目主体工程土石方平衡不存在水土保持制约性因素，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据项目实际情况，项目无需设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

根据项目实际情况，项目无需设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

项目主体工程施工采用以机械为主、人工为辅的施工工艺。

主体工程采用的施工工艺和技术较为成熟，当前在国内普遍使用，但是缺乏临时水土保持措施，本方案将对施工临时防护措施进行细化和完善，尽量降低项目施工建设过程中新的增水土流失，以达到水土保持的效果，确保施工进度按时完成，减少施工占地和影响范围，符合水土保持技术要求。主体工程施工方法与工艺的水土保持分

析评价详见表 3.2-2、表 3.2-3。

表 3.2-2 施工组织设计的水土保持评价

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	工程施工占地严格控制在永久占地红线内，不涉及植被相对良好的区域和基本农田区	符合要求
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	项目施工工序安排合理，施工过程中考虑防止重复开挖和避免多次倒运，施工进度和时序安排考虑了减少裸露面积和缩短裸露时间	符合要求
3	在河岸陡坡处开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专用设施，将开挖的土石渣导出	项目不涉及	符合要求
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	项目土方由青岛瑞源健康管理有限公司、青岛顺清源环境有限公司接收	符合要求
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	从青岛红建投资控股集团有限公司开发建设的瑞源·云璟国际购入	符合要求
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	项目不涉及	符合要求
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	根据施工组织设计，本项目划分 1 个标段，主体工程基坑采用大基坑开挖方式，基坑开挖面积占用地总面积的 80%，无回填土临时堆放倒运空间，因此除场地平整及管线回填土石方外，其余开挖土石方随挖随运至其他工程项目进行综合利用，回填一般土方、绿化覆土通过外购方式解决，现运现填。施工单位根据现场施工需求，布设材料堆放、施工管理用房均位于红线范围内，施工生活用房租用附近民房，严格控制临时占地面积。	符合要求

表 3.2-3 工程施工的水土保持评价

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
1	施工活动控制在设计的施工道路、施工场地内	项目施工便道和施工临建区均位于永久征地红线内	符合要求

序号	制约性因素	本项目情况	分析评价
2	施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施	项目不涉及	符合要求
3	裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压	主体施工对裸露地表进行苫盖，但存在部分裸露区域苫盖不及时等情况；施工填筑土方随挖、随运、随填、随压，符合要求。	本方案补充设计
4	临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	项目不涉及	符合要求
5	施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施	对运输车辆产生的冲洗泥沙设置临时洗车槽并配备三级沉淀池	符合要求
6	围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	项目不涉及	符合要求
7	弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	项目不设置弃土场	符合要求
8	取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施	项目不设置取土场	符合要求
9	土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢	主体工程已提出要求	符合要求

（1）施工场地评价

本工程施工场地从经济、节约原则，采取了较为优化的施工占地方案，项目施工人员生活通过租用周边民房自行解决，施工管理人员办公及施工材料堆放区域均布设在项目红线范围内，项目施工道路均位于项目红线范围内，全部施工活动控制在征地红线范围内，符合水土保持要求。

（2）施工时序评价

根据拟定的施工进度计划，施工单位于 2024 年 1 月进场开始实施“五通一平”工作，基坑采取整体分批次开挖，基坑开挖土石方采取随挖随运方式，地下车库主体施工完成后，立即进行车库顶板覆土回填，待车库顶板回填至设计标高后，立即实施道路下方管线施工；管沟开挖产生的临时堆土临时堆放于管沟一侧并做好临时防护措施；管线敷设结束后立即回填实施道路、绿化施工，减少裸露时间，施工时序安排符合水土保持要求。

（3）施工工艺评价

本工程采用机械化施工为主，人工施工为辅，便于加快工程进度，主体工程施工

条件较先进，工程建设所需建筑材料本地区均可供应。本项目建设期间施工工艺较合理。主体工程提出的基坑开挖、土石方运移、回填、基坑支护等施工工艺比较先进，通过优化施工工艺，在考虑到施工现场条件限制的同时，减少了堆土堆放产生的水土流失，充分考虑到了水土保持的要求。通过现场调查，项目施工期间除基坑区域缺少临时排水及沉砂设施，增设临时排水沟及沉砂设施可有效地将降水从地表排走并减少水中泥砂含量，降低地表积水，防止降水带来的水土流失；同时，现场临时苫盖存在苫盖不及时，部分区域依然缺少防尘网覆盖，防尘网覆盖可避免风吹雨打产生水土流失，减少扬尘，以免影响周围环境。本方案在第五章进行补充完善临时排水沟、临时沉砂池及防尘网覆盖。

综上所述，项目主体工程施工方法与工艺不存在绝对制约性因素，符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

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，具有一定的水土保持功能。本方案通过对主体工程布局及施工布置等进行分析，对该部分措施给予分析评价，进行水土保持工程界定，并将确定为水土保持工程的措施纳入本方案水土流失防治措施体系，投资纳入方案水土保持措施投资。

3.2.7.1 主体建筑区

1) 临时措施

①防尘网覆盖

主体对该区裸露区域进行防尘网覆盖，采用防尘网的形式。密目防尘网覆盖具有防风蚀和水蚀的双重作用，且有操作性强、周转率高的特点。经估算，主体布设防尘网覆盖 1500m²。

评价：防尘网覆盖主要是避免风吹雨打产生水土流失，减少扬尘，以免影响周围环境，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

3.2.7.2 道路工程区

1) 工程措施

①雨水排水工程

雨水管线管径为 DN300，排水工程总长度为 447.23m，采用 HDPE 双壁波纹管雨

水管，沿区内道路敷设，与市政管线衔接采用管顶平接，设置两个雨水排出口，收集的雨水最终排入东侧武当山路市政雨水管道内。

评价：排水工程可以将场区内的降雨有序的排放到市政管网，防治降雨汇流对地表的冲刷，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

②植草砖铺装

主体设计在地上停车位区域铺设植草砖，不仅增加园林水平，而且水土保持效果良好，也能满足海绵城市设计径流控制率达到 75%的要求，共铺设 1720m²，采用“井”字型植草砖，尺寸为长×宽×高=250×190×70mm。

评价：植草砖的主要功能是绿化，通过设置植草孔，使草皮能够生长，从而达到美化和净化环境的效果。此外，植草砖还具有防止水土流失、降低地面径流速度、减轻雨水冲击等生态功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

2) 植物措施

①穴播植草

主体设计在停车场设计植草砖铺装进行防护，植草砖里种植穴播植草，植草可以增加绿化面积，增大水资源入渗量，提高绿化等级，具有很好的防治水土流失的功能，需要穴播植草 860m²，采用马尼拉草籽。

评价：在植草砖植草孔内穴播植草，可以美化环境的同时，能够防治水土流失降低地面径流速度、减轻雨水冲击等生态功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

3) 临时措施

①基坑挡水台

施工单位沿基坑开挖线外 500mm 修建基坑挡水台，采用 MU10 砖砌筑，10mm 厚 M10 水泥砂浆抹面，MU10 砌筑尺寸为高×宽=330×240mm。项目区内基坑挡水台长度 431m。

评价：基坑挡水台作为项目施工过程中预防对基坑产生冲刷以及对路面雨水产生的径流进行有效的分割，对雨季暴雨时基坑内防洪起到重要作用，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

②防尘网覆盖

主体对该区裸露区域进行防尘网覆盖，采用防尘网的形式。密目防尘网覆盖具有防风蚀和水蚀的双重作用，且有操作性强、周转率高的特点。经估算，主体布设防尘网覆盖 3500m²。

评价：防尘网覆盖主要是避免风吹雨打产生水土流失，减少扬尘，以免影响周围环境，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

③临时洗车槽

施工场地在东侧现状武当山路入口设临时洗车槽 1 处，洗车槽长 6m，宽 4m，采用 C15 混凝土结构，浇筑厚度 200mm，洗车槽上用 32@50 钢筋焊接篦子覆盖，所有运输车辆必须冲洗干净方能离场。洗车槽排水接入三级沉淀池，沉淀池边壁采用厚 200mmM5 水泥砂浆砖砌结构，M7.5 水泥砂浆抹面，底板采用 300mmC30 混凝土底板，沉淀池内控尺寸分别为长×宽×深为 1.0m×1.0m×1.5m，雨水经沉淀后排入武当山路现有雨水排水管网。

评价：临时洗车槽对进出的车辆进行冲洗，防止车辆带着的泥土对周边的污染，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

3.2.7.3 绿化工程区

1) 工程措施

①土地整治

在工程建设过程中，对原有地表的扰动较强烈，工程建设完成后，随着建筑物的建成和施工队伍的清理出场，必须对需绿化的土地实施土地整理以恢复地力。整地深度为 0.50m，覆土厚度 0.50m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理→施有机肥→深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，为保证绿化植被的正常生长，建议在整地过程中酌情施加化肥或者农家肥，提高土壤肥力。经计算，该区布设土地整治面积为 255m²。

评价：土地整治为提高植物成活率做准备，绿化措施是治理水土流失的重要措施，植物覆盖率越高，水土保持效益越好，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

②下凹式绿地土地整治

主体工程充分考虑“海绵城市”建设要求，主体设计下沉绿地的进行土地整治，对

需下沉绿化的土地实施土地整理以恢复地力，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理→施有机肥→深耕方案进行，将现状地面标高整理成设计标高，后覆种植土。下凹式绿地下铺设溢流管道及砾石层，管道与场区内雨水管网衔接采用管顶平接。主体工程进行下沉绿地土地整治，面积为 1287m^2 ，整治深度为 0.50m ，下凹深度为 150mm 。

评价：主体工程充分考虑“海绵城市”建设要求，结合景观设计于场地低洼处，避开乔木密集区，设置下沉绿地。下沉绿地避开大型乔木、灌木，与其它下垫面之间通过植草沟连接，绿地下沉做入渗措施，雨水汇流后进入下沉绿地，多余雨水通过设置的溢流口溢流至雨水管。具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

2) 植物措施

①绿化措施

项目区内地面的绿地布置采用点、线、面相结合的形式，并纳入集中与分散结合的理念，在充分考虑本地气候条件、树种、植物生长特性与季节交换，并根据各区的自然条件，配属不同属性的植物，并以本地树种为主，以塑造多变的景致并有效地减少日后的维护成本。该区绿化措施面积 1542m^2 （含下凹式绿地 1287m^2 ）。

评价：绿化措施能够减少水土流失，有效的降低地表径流的冲刷，增加雨水蓄渗，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

3) 临时措施

①防尘网覆盖

主体对该区裸露区域进行防尘网覆盖，采用防尘网的形式。密目防尘网覆盖具有防风蚀和水蚀的双重作用，且有操作性强、周转率高的特点。经估算，主体布设防尘网覆盖 500m^2 。

评价：防尘网覆盖主要是避免风吹雨打产生水土流失，减少扬尘，以免影响周围环境，具有一定的水土保持功能，因此纳入措施体系。本方案按主体工程估算计列其投资。

3.2.7.4 总体评价

总体评价：在现阶段，主体工程设计的水土保持措施主要为主体建筑区的防尘网覆盖；道路工程区的雨水排水工程、植草砖铺装、穴播植草、基坑挡水台、临时洗车槽和

防尘网覆盖；绿化工程区的土地整治、下凹式绿地土地整治、植物绿化措施和防尘网覆盖。主体工程设计的这些措施对于保证主体工程的建设、运行十分重要，同时作为水土流失防治的措施也同样重要，本方案予以积极地吸收。以上措施均可以更好地防治本项目的水土的流失。

主体设计水土保持措施体系较为完善，实施期间水土保持措施运行效果较好，因项目无长时间临时堆土，无需新增布设堆土防护措施。根据主体施工中调查，施工场地非基坑开挖区域缺少临时排水及沉沙措施，临时苫盖措施存在工程量不足，并且苫盖不及时的情况，方案将在第五章予以补充。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计中水土保持措施量及投资

主体工程设计中水土保持工程界定是决定该措施是否纳入水土保持投资的主要依据。其界定的主要原则就是看该项措施是否主要为主体工程服务，主要为主体工程服务的措施虽具有一定的水土保持功能，但不纳入本方案水土保持投资，如道路硬化、施工围挡、基坑排水沟等；虽为主体工程服务，但该项措施更多的具有水土保持功能，就应该纳入到本方案水土保持投资，如土地整治等。在主体工程设计中，为工程建设与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，具有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，界定其中纳入本方案投资的水土保持措施。

根据水土保持界定原则，项目主体工程设计的具有水土保持功能的防治措施主要包括：主体建筑区的防尘网覆盖；道路工程区的雨水排水工程、植草砖铺装、穴播植草、基坑挡水台、临时洗车槽和防尘网覆盖；绿化工程区的土地整治、下凹式绿地土地整治、植物绿化措施和防尘网覆盖。主体工程中已列水土保持措施的总投资为 94.45 万元，详见下表 3.3-1。

表 3.3-1 主体已列水土保持措施的投资汇总表

序号	防治措施	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
(一)	主体建筑区				0.34
	临时措施				0.34
1	防尘网覆盖	m ²	1500	2.29	0.34
(二)	道路工程区				43.41
	工程措施				31.23
1	雨水工程	m	447.23	210	9.39

青岛时代建筑设计有限公司

Qingdao Times Architectural Design CO., LTD

序号	防治措施	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
2	植草砖铺装	m ²	1720	127.48	21.93
	植物措施				0.12
1	穴播植草	m ²	860	1.38	0.12
	临时措施				12.06
1	基坑挡水台	m	431	180	7.76
2	防尘网覆盖	m ²	3500	2.29	0.80
3	临时洗车槽 (含三级沉淀池)	座	1	35000	3.50
(三)	绿化工程区				50.70
	工程措施				2.17
1	土地整治	m ²	255	5.50	0.14
2	下凹式绿地土地整治	m ²	1287	15.77	2.03
	植物措施				48.42
1	绿化措施	m ²	1542	314	48.42
	临时措施				0.11
1	防尘网覆盖	m ²	500	2.29	0.11
(四)	合计				94.45

3.3.2 已实施的水土保持措施量及投资

截至方案编制期,项目总体工程进度为 18%,土石方工程进度为 27%,项目正在进行东北侧基坑开挖及基础施工。现场施工彩钢板已搭建完成,东南侧施工道路已硬化完成,东南侧基坑挡水台布设完成。目前已完成土石方开挖 1.83 万 m³。

已经实施的水土保持措施包括:主体建筑区的防尘网覆盖 0.15hm²;道路工程区的基坑挡水台 106m、防尘网覆盖 0.35hm²;绿化工程区的防尘网覆盖 0.05hm²。

项目已实施的主体已列水土保持措施的投资为3.16万元,详见下表3.3-2。

表 3.3-2 已实施主体已列水土保持措施的投资汇总表

序号	防治措施	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
(一)	主体建筑区				0.34
	临时措施				0.34
1	防尘网覆盖	m ²	1500	2.29	0.34
(二)	道路工程区				2.71
	临时措施				2.71

序号	防治措施	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
1	基坑挡水台	m	106	180	1.91
2	防尘网覆盖	m ²	3500	2.29	0.80
(三)	绿化工程区				0.11
	临时措施				0.11
1	防尘网覆盖	m ²	500	2.29	0.11
(四)	合计				3.16



4 水土流失调查分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区所在地土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，影响水土流失的自然因素主要是降雨、地形、大风、土壤和植被。结合山东省水土流失强度分布图及对项目区现场调查，确定项目区以水力侵蚀为主，所在地处于轻度土壤侵蚀范围，根据《青岛市水土保持规划（2016~2030年）》，青岛市平均土壤侵蚀模数为 $250t/(km^2 \cdot a)$ ，故项目原地貌土壤侵蚀模数为 $250t/(km^2 \cdot a)$ 。根据中华人民共和国行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 自然因素分析

项目区土壤类型为棕壤。项目区施工中受到扰动后，土壤结构层次会被破坏，很容易造成熟土层土壤的流失，造成土地生产力下降，地表植被及土壤结皮被破坏后，极易造成现有植被衰退，生态退化。

4.2.2 按工程区划分析

项目水土流失主要有以下几方面特点：

（1）工程建设导致的水土流失主要集中在施工期。

（2）项目属于工业园区项目，项目分为主体建筑区、道路工程区和绿化工程区等功能区，项目建设造成一定的水土流失，不同功能区施工造成的水土流失的原因和强度也有所不同。

（3）项目新增水土流失主要来自基坑开挖和管道开挖等施工活动，这不仅对原地貌和植被造成破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，而且人为局部再塑地貌，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，进一步产生了新的人为水土流失。

项目扰动地面积为 $1.54hm^2$ ；项目土方 6.60 万 m^3 ；无损毁植被面积。

综上所述，项目施工期间项目建设区土壤地表层遭到破坏，造成瘠薄土壤进一步沙化，土地的肥力下降。

4.3 土壤流失量调查与预测

4.3.1 调查与预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规定，确定项

目水土流失预测范围为项目建设区，对整个调查、预测单元按照主体建筑区、道路工程区、绿化工程区 3 个防治分区进行分析。详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失调查、预测单元划分一览表

一级分区	扰动单元	施工期 (hm ²)		自然恢复期 (hm ²)
		调查面积	预测面积	预测面积
主体建筑区	工程开挖面上方无来水	0.47	0.47	--
道路工程区	工程开挖面上方无来水	0.68	0.68	--
	地表翻扰型一般扰动地表	0.24	0.24	--
	植被破坏型一般扰动地表	--	--	0.09
绿化工程区	工程开挖面上方无来水	0.09	0.09	--
	地表翻扰型一般扰动地表	0.06	0.06	--
	植被破坏型一般扰动地表	--	--	0.15
合计		1.54	1.54	0.24

4.3.2 调查与预测时段

项目为建设类项目，水土流失主要发生在工程施工期（含施工准备期）和自然恢复期。根据建设类项目特点，结合项目建设可能产生水土流失的要素与环节分析，预测原则是对各预测分区的预测时段根据主体工程进度安排，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度的按占其比例计算。

根据工程建设的实际情况，可能产生的水土流失量按施工期（含施工准备期）和自然恢复期进行调查预测。

（1）施工期和施工准备期

项目已于 2024 年 1 月开工（包括施工准备期），计划于 2025 年 12 月完工，总工期 24 个月。

（2）自然恢复期

工程完建后的自然恢复期，土建工程的土方开挖、填筑已完成，造成地表扰动的施工活动基本停止，造成人为水土流失的因素多已消失，地表扰动区域被永久建筑物和地面生产设施压占覆盖或被硬化、空地范围进行了绿化，水土流失程度较施工建设期大为降低，但由于此期扰动区施工活动结束时间较短，被损坏的植被尚未恢复或未完全恢复，水土流失强度仍将高于工程建设前的状况，即工程建设导致新增水土流失



情况依然存在。项目位于青岛市西海岸新区境内，气候属于半湿润区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关要求，确定植被自然恢复期为3年。

依据项目的施工进度安排及雨季的时段分布，确定水土流失调查、预测时段见表4.3-2。

表 4.3-2 水土流失调查、预测时段一览表

一级分区	扰动单元	施工期（包含施工准备期）				自然恢复期
		调查时段	时间（a）	预测时段	时间（a）	时间（a）
主体建筑区	工程开挖面上方无来水	2024.1~2024.7	0.58	2024.8 -2025.6	1.00	
道路工程区	工程开挖面上方无来水	2024.1~2024.7	0.58	2024.8 -2025.12	2.00	
	地表翻扰型一般扰动地表	2024.1~2024.7	0.58	2024.8 -2025.12	2.00	
	植被破坏型一般扰动地表					3.00
绿化工程区	工程开挖面上方无来水	2024.1~2024.7	0.58	2024.8 -2025.12	2.00	
	地表翻扰型一般扰动地表	2024.1~2024.7	0.58	2024.8 -2025.12	2.00	
	植被破坏型一般扰动地表					3.00

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数的确定

结合山东省水土流失强度分布图及对项目区现场调查，根据《青岛市水土保持规划（2016~2030）》2015年的遥感普查结果和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），并分析项目区有关土壤侵蚀成果资料，确定项目区所在地处于轻度土壤侵蚀范围，项目征占地范围内原地貌类型下土壤平均侵蚀模数为250t/（km²·a）。

4.3.3.2 施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下所示。

A.水力作用下地表翻扰型一般扰动地表

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式（1）和公式（2）计算：

$$M_{yd}=R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T \cdot A \dots\dots\dots (1)$$

$$K_{yd}=N \cdot K \dots\dots\dots (2)$$

式中:

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

已知土壤侵蚀模数表示单位面积和单位时段内的土壤侵蚀量, 单元的水平投影面积 A 取 $100hm^2$, 根据公式 (1) 与公式 (2) 可推导出:

$$M=100 \cdot R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T \dots\dots\dots (3)$$

式中:

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

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

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

K ——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B ——植被覆盖因子, 无量纲;

E ——工程措施因子, 无量纲;

T ——耕作措施因子, 无量纲;

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲。

①调查期: 根据 2024 年 1 月-2024 年 7 月实际月降雨量计算各月降雨侵蚀力因子。

表 4.3-3 调查期月降雨量及 R 值取值表

年份 月份	2024 年						
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
月降雨量 (mm)	19.20	18.0	7.90	22.8	38.1	38.7	432.5
月降雨侵蚀 力 R $MJ \cdot mm /$	67	59	11	94	262	270	33410

$$R_m=0.183p_m^{1.996} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

R_m ——第 m 月的降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$;



p_m ——第 m 月的降雨量，mm。

经计算， R_m 累计相加得 $R=34173\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ， K 取 0.0131。

预测期：根据“全国各县级行政单元多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值”， R 取 $3917\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ， K 取 0.0131；

地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数取值 2.13；

B、E、T 根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773—2018）分别区 0.966，1，1。

$$L_y=\lambda/20^m \dots\dots\dots (4)$$

$$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] \dots\dots\dots (5)$$

式中 λ 为单元水平投影坡长度，水平投影长度 $>100\text{m}$ ，按 100m 计算；

m 为坡长指数，本项目坡度为 2° ，故 m 取 0.3；

e 为自然对数的底，取值 2.72；

$\omega\lambda_x$ 为计算单元面积。

B.水力作用下上方无来水工程开挖面

上方无来水工程开挖面土壤流失量按公式（6）计算：

$$M_{kw}=R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw}\cdot A \dots\dots\dots (6)$$

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

由单元的水平投影面积 A 取 100hm^2 ，根据公式（6）可推导出：

$$M=100\cdot R\cdot G_{kw}\cdot L_{kw}\cdot S_{kw} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

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

①调查期：根据 2024 年 1 月-2024 年 7 月实际月降雨量计算各月降雨侵蚀力因子。
经计算， R_m 累计相加取值为 $34173\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ 。



②根据“全国各县级行政单元多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值”，R 取 $3917\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ 。

$$G_{kw}=0.004e^{[4.28SIL(1-CLA)]/\rho} \dots\dots\dots (8)$$

$$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57} \dots\dots\dots (9)$$

$$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38 \dots\dots\dots (10)$$

式中 SIL 为粉粒 (0.002~0.05mm) 含量, CLA 为粘粒 (<0.002mm) 含量, 根据“土质现场分类鉴别特征和土质各粒级含量”确定, 本项目场区图纸类型属砂壤土, SIL 取 0.25, CLA 取 0.1;

e 为自然对数的底, 取值 2.72;

ρ 为土体密度, 实测 $2.65\text{g}/\text{cm}^3$;

λ 为单元水平投影坡长度, 水平投影长度 $\leq 100\text{m}$, 按实际值计算, 取值 5m;

θ 为 75° 。

C.水力作用下植被破坏型一般扰动地表:

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按公式 (16) 计算:

$$M_{yz}=R\cdot K\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T\cdot A \dots\dots\dots (11)$$

式中:

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

K——土壤可蚀性因子, $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲;

E——工程措施因子, 无量纲;

T——耕作措施因子, 无量纲;

A——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

由单元的水平投影面积 A 取 100hm^2 , 根据公式 (16) 可推导出:

$$M=100\cdot R\cdot K\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T \dots\dots\dots (12)$$

式中:

M——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数, $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$;



预测期：根据“全国各县级行政单元多年平均逐月和年降雨侵蚀力因子及土壤可蚀性因子参考值”，R 取 3917MJ·mm/（hm²·h），K 取 0.0131；

表 4.3-4 施工期及自然恢复期土壤侵蚀模数（单位：t/km²·a）

一级分区	扰动单元	背景值	施工期		自然恢复期		
			调查	预测	第一	第二	第三
主体建筑区	工程开挖面上方无来水	250	1132	1754			
道路工程区	工程开挖面上方无来水	250	1132	1754			
	地表翻扰型一般扰动地表	250	914	1520			
	植被破坏型一般扰动地表	250			876	511	221
绿化工程区	工程开挖面上方无来水	250	1132	1754			
	地表翻扰型一般扰动地表	250	914	1520			
	植被破坏型一般扰动地表	250			876	511	221

4.3.4 调查与预测结果

4.3.4.1 经验公式计算

经验公式是根据产生水土流失的面积、预测的土壤侵蚀模数、预测水土流失时段来计算土壤流失量。采取经验公式时，分项工程的数目、扰动地表产生土壤侵蚀的面积、土壤侵蚀模数因施工时段、施工性质的变化而变化。

本次土壤流失量采用的经验公式为：

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

新增土壤流失量采用的经验公式为：

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

式中：W——扰动地表土壤流失量（t）；

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量（t）；

i——预测单元，i=1、2、---、5；

j——预测时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

F_i ——第 i 个预测单元的面积（km²）；

M_{ij} ——扰动后不同预测单元不同时间段的土壤侵蚀模数[t/（km²·a）]；



ΔM_{ij} ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数[t/(km²·a)];

M_0 ——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数[t/(km²·a)];

T_{ij} ——预测时段即扰动时段(a)。

4.3.4.2 水土流失量调查、预测

表 4.3-5 施工期扰动地表土壤流失量调查计算表

调查与预测单元			扰动地 表面积 (hm ²)	侵蚀模 数背景 值 (t/km ² · a)	施工扰动 土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	调查时 段 (a)	背景流 失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	土壤流失 总量 (t)
主体建筑区	工程开挖面	上方无来水	0.47	250	1132	0.58	1	2	3
道路工程区	工程开挖面	上方无来水	0.68	250	1132	0.58	1	3	4
	一般扰动地表	地表翻扰型	0.24	250	914	0.58	0	1	1
绿化工程区	工程开挖面	上方无来水	0.09	250	1132	0.58	0	1	1
	一般扰动地表	地表翻扰型	0.06	250	914	0.58	0	1	1
合计			1.54				2	8	10

表 4.3-6 施工期扰动地表土壤流失量预测计算表

调查与预测单元			扰动地 表面积 (hm ²)	侵蚀模 数背景 值 (t/km ² · a)	施工扰动 土壤侵蚀 模数 (t/km ² ·a)	预测时 段 (a)	背景流 失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	土壤流失 总量 (t)
主体建筑区	工程开挖面	上方无来水	0.47	250	1754	1.00	1	7	8
道路工程区	工程开挖面	上方无来水	0.68	250	1754	2.00	3	21	24
	一般扰动地表	地表翻扰型	0.24	250	1520	2.00	1	6	7
绿化工程区	工程开挖面	上方无来水	0.09	250	1754	2.00	0	3	3
	一般扰动地表	地表翻扰型	0.06	250	1520	2.00	0	2	2
合计			1.54				5	39	44

表 4.3-7 自然恢复期土壤流失量预测表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	背景值[t/ (km ² ·a)]	自然恢复期侵蚀模数[t/ (km ² ·a)]			流失时间 (a)	背景流失量 (t)	水土流失量 (t)	
			第一年	第二年	第三年			新增量	总量
道路工程区	0.09	250	876	511	221	3.00	0	1	1
绿化工程区	0.15	250	876	511	221	3.00	1	1	2
合计	0.24						1	2	3

表 4.3-8 项目区土壤流失总量统计表

调查与预测单元			调查施工期 (t)		预测施工期 (t)		自然恢复期 (t)		新增土 壤流失 量 (t)	土壤流失 总量 (t)	水土流失占 比 (%)
			新增量	总量	新增量	总量	新增量	总量			
主体建筑区	工程开挖面	上方无来水	2	3	7	8			9	11	19
道路工程区	工程开挖面	上方无来水	3	4	21	24			24	28	65
	一般扰动地表	上方无来水	1	1	6	7			7	8	
	一般扰动地表	植被破坏型					1	1	1	1	
绿化工程区	工程开挖面	上方无来水	1	1	3	3			4	4	16
	一般扰动地表	上方无来水	1	1	2	2			3	3	
	一般扰动地表	植被破坏型					1	2	1	2	
合计			8	10	39	44	2	3	49	57	100

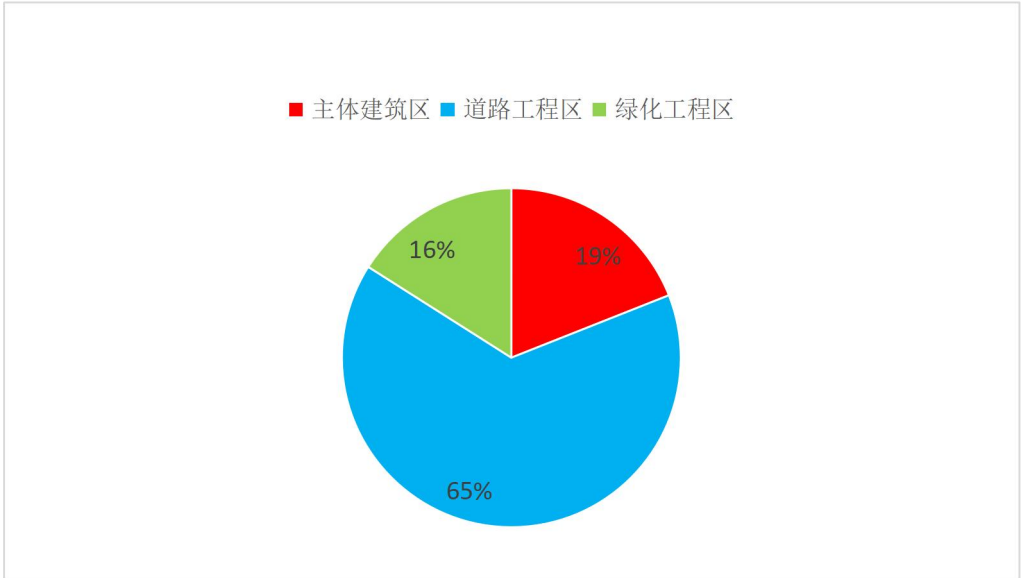


图 4.3-1 各防治分区土壤流失占比

经计算，整个建设期内可能土壤流失总量为 57t，其中施工期扰动地表土壤流失量 54t，自然恢复期可蚀性地表流失量 3t；整个建设期可能产生的新增土壤流失量 49t，其中施工期扰动地表新增土壤流失量 47t，自然恢复期可蚀性地表新增流失量 2t。



4.4 水土流失危害分析

4.4.1 施工期水土流失危害分析

工程施工期造成的水土流失危害主要有以下几个方面：

(1) 破坏地表，加剧水土流失。在工程建设过程中，由于破坏了原有的自然地貌，损坏了地表植被，施工裸地增加，同时因扰动表土层，为各种侵蚀创造了条件，在降雨径流的作用下，极易造成水土流失，加剧项目区人为新增的水土流失危害。

(2) 污染环境，影响居民生产、生活。由于各类建筑物基础开挖、坑洼地回填及施工机械碾压等，松散裸露的地表极易形成大量扬尘，污染空气，造成区域环境恶化，影响施工人员及周围居民正常的生产生活。

(3) 由于原有的自然地貌、地表植被严重破坏，施工裸地增加，降低土壤入渗能力，土壤侵蚀模数及径流模数增加。

(4) 影响生态自然景观。项目建设遗留下来的挖填裸露面、随处堆放的土石方与项目区周围生态自然景观不协调，影响自然生态。

因此，必须针对建设项目水土流失的特点，采取相应的工程措施、植物措施和临时措施进行综合治理，保障主体工程建设和运行的安全，保护生态环境。

4.4.2 自然恢复期水土流失危害分析

对于采取植物防护措施的工程区域，在自然恢复期，植物措施尚未发挥其应有的水土保持功能，受降雨、径流影响，仍会产生一定程度的水土流失，但随着各项措施水土保持功能日渐发挥作用，水土流失影响将逐渐减轻。

4.5 指导性意见

4.5.1 调查与预测结论

(1) 经过现场勘察和对工程设计资料的分析得出项目建设过程中扰动地表面积为 1.54hm^2 。

(2) 整个建设期内可能产生的土壤流失总量为 57t ，可能产生的新增土壤流失量 49t 。

4.5.2 综合分析

(1) 根据水土流失调查及预测计算结果，水土流失主要发生在施工期，水土流失量的产生区域主要为道路工程区，因此施工期为水土流失防治和监测的重点时段，道



路工程区为主要防治区域。

(2) 防治措施布设。由于该工程项目区内土壤侵蚀以水蚀为主，因此在水土流失防治措施的布设上，应尽量减少工程区内的裸露地表面积，加强防尘网覆盖，并在项目内设置临时排水措施以进行有效的排水，在施工后期需增加植物措施进行植被覆盖。

(3) 措施的施工组织设计。首先要求主体工程中土方施工尽量避开大风日和雨季汛期施工。

主体工程土建施工结束后，各项水土保持措施将逐步发挥防护效益，逐步消除项目建设带来的不利影响，保护和改善区域生态环境。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

水土流失防治责任范围是生产建设单位依法应承担水土流失防治义务的区域。根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，确定由青岛鲁泽置业集团有限公司为本工程水土流失防治责任单位。

5.1.1 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。故本工程水土流失防治责任范围面积为 1.54m^2 。

5.1.2 水土流失防治分区

（1）分区原则

- ①各区之间具有显著差异性；
- 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情况，防治区可划分为一级或多级；
- ④一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型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区，二级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。

（2）分区依据

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

（3）分区结果

在结合项目区现场勘察和分析的基础上，考虑到工程实际情况，将本工程的水土流失防治分区主要划分为 3 个一级防治分区，具体包括主体建筑区、道路工程区、绿化工程区。

各水土流失防治分区施工特点、水土保持防治重点和主要水土流失因素情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 分区水土流失特点和防治重点

项目组成	面积 (hm ²)	建设内容	水土保持防治重点
主体建筑区	0.47	包括建筑物建设等	基础开挖、基础回填
道路工程区	0.92	基坑开挖、管道开挖、路面硬化、材料堆放等	基坑开挖、管道开挖、场地平整、施工场地防护、材料堆放
绿化工程区	0.15	基坑开挖、绿化措施	基坑开挖、植物栽植、场地平整
合计	1.54		

5.2 措施总体布局

措施总体布局应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，植物措施以及临时措施有机结合。

(1) 措施总体布局原则

①应根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施。

②应注重表土资源保护。

③应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害。

④应注重弃土（石、渣）场、取土（石、渣）场的防护。

⑤应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积。

⑥应注重施工期的临时防护，对裸露地表应及时防护。

(2) 综合防治措施体系

水土流失防治措施是一个系统性、针对性、可行性较强的工程体系，由工程措施、植物措施、临时措施组成。本方案将对其进行有机结合，建立完善的水土流失防治措施体系，在保护水土资源的同时，实现当地社会经济的可持续发展。

本方案是以主体工程设计资料为主要设计依据，对主体工程已有设计的措施进行了分析和评价，按照防治分区的具体情况，新增了相应的水土保持措施，并进行了相应措施的典型设计，形成了综合有效地水土流失防治措施体系。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）、《海绵城市设计规程》（DB37/T5060-2016）、《青岛市海绵城

市建设规划设计导则》、《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T82-2012）、《联锁型路面砖路面施工及验收规程》（CJJ79-98）、《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016年版）以及主体设计资料，对本项目水土保持措施进行设计。详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施设计依据及标准

措施名称	设计依据	设计标准
雨水排水工程	《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB50400-2016）	10年一遇10min 最大降雨量
土地整治、下凹式绿地	《水土保持工程设计规程》（GB51018-2014），《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016年版），《青岛市海绵城市建设规划设计导则》	下沉150mm；1级工程，按园林行业标准执行
植草砖	《联锁型路面砖路面施工及验收规程》（CJJ79-98）	规范设计要求
绿化工程	《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T82-2012）	1级工程，按园林行业标准执行

根据水土流失防治分区结果进行防治措施体系布设和总体布局，防治措施体系见框图 5.2-1。

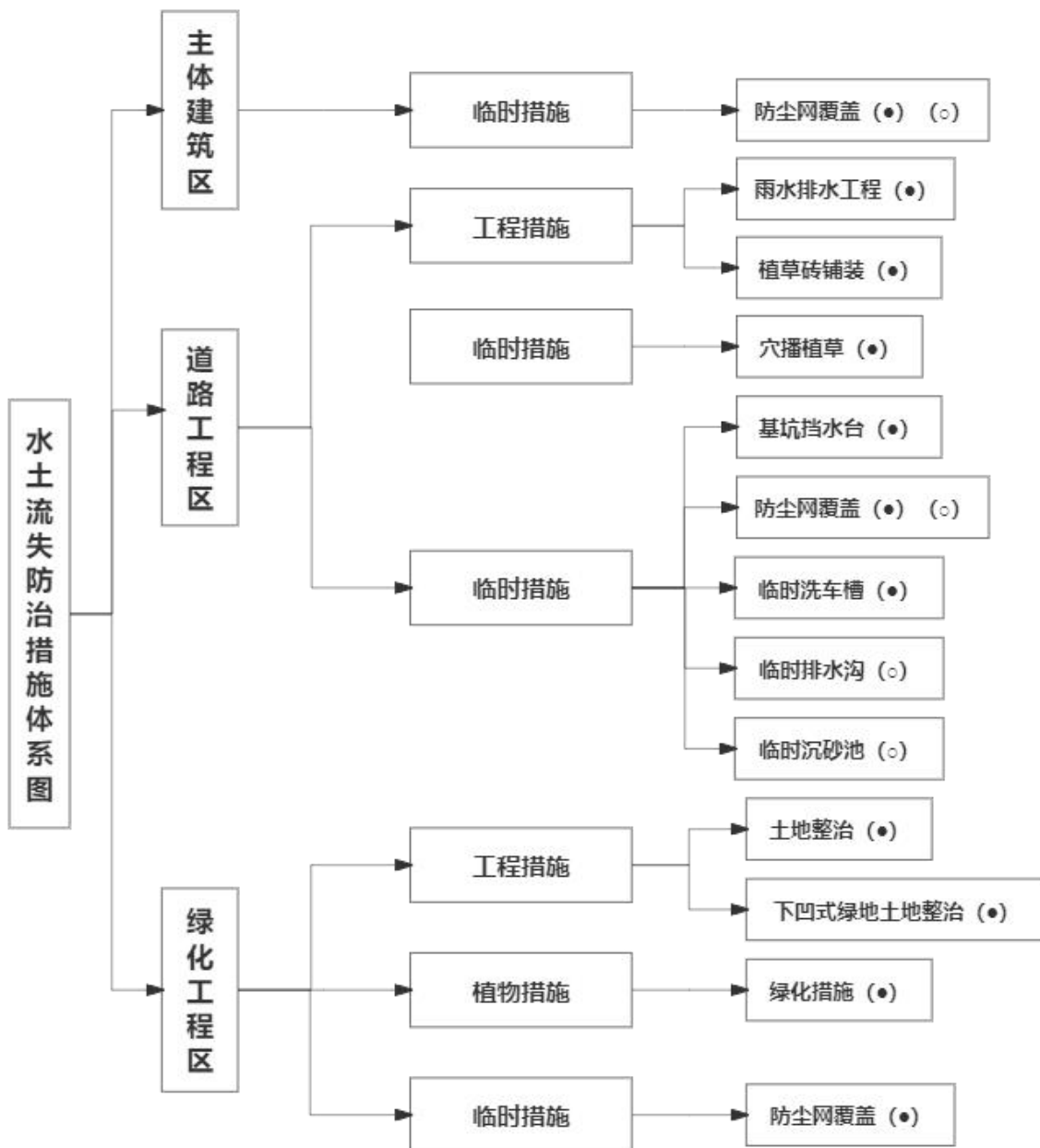


图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

注：（●）为主设已有的水保措施，（○）为新增的水保措施

（3）防治措施总体布局

本项目建设期水土流失防治措施体系由工程措施、植物措施和临时措施组成。其中工程措施主要为雨水排水工程、植草砖铺装、土地整治和下凹式绿地土地整治等；植物措施主要为穴播植草和植物绿化措施等；临时措施主要为基坑挡水台、防尘网覆盖、临时洗车槽、临时排水沟、临时沉砂池等。现就各防治分区措施布置分述如下：

①主体建筑区

项目建设期该区采取的防护措施主要为临时措施。

A.临时措施

防尘网覆盖：主体在施工期时对裸露地面进行防尘网覆盖，面积 1500m^2 ；方案新增防尘网覆盖面积 1200m^2 ；经量算，防尘网覆盖面积共计 2700m^2 （实施时间：2024 年 1 月、2024 年 8 月）。

②道路工程区

项目建设期该区采取的防护措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。

A.工程措施

雨水排水工程：主体在该区布设雨水管线排水工程，长度为 447.23m ，管径为 DN300，采用 HDPE 双壁波纹管雨水管（实施时间：2025 年 1 月-2025 年 2 月）。

植草砖铺装：主体在地上停车位位置进行植草砖铺装，铺装面积为 1720m^2 。采用“井”字型植草砖，尺寸为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $250\times 190\times 70\text{mm}$ （实施时间：2025 年 9 月）。

B.植物措施

穴播植草：主体在地上停车场设计植草砖铺装，植草砖里种植穴播，穴播植草面积 860m^2 ，草种选择马尼拉草籽（实施时间：2025 年 10 月）。

C.临时措施

基坑挡水台：施工单位沿基坑开挖线外 500mm 修建基坑挡水台，采用 MU10 砖砌筑， 10mm 厚 M10 水泥砂浆抹面，MU10 砌筑尺寸为高 $\times$ 宽= $330\times 240\text{mm}$ ，基坑挡水台长度 431m （实施时间：2024 年 5 月-2024 年 10 月）。

防尘网覆盖：主体在施工期时对裸露地面进行防尘网覆盖，面积 3500m^2 ；方案新增防尘网覆盖面积 3000m^2 ；经量算，防尘网覆盖面积共计 6500m^2 （实施时间：2024 年 1 月、2024 年 8 月）。

临时洗车槽：主体设计在施工场地入口设临时洗车槽 1 座，洗车槽长 $6\times 4\text{m}$ ，采用 C15 混凝土结构，浇筑厚度 200mm ，洗车槽上用 $32@50$ 钢筋焊接篦子覆盖。洗车槽排水接入三级沉淀池，沉淀池边壁采用厚 200mm M5 水泥砂浆砖砌结构，M7.5 水泥砂浆抹面，底板采用 300mm C30 混凝土底板，沉淀池内控尺寸分别为长 $\times$ 宽 $\times$ 深为 $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ （实施时间：2024 年 8 月）。

临时排水沟：方案新增在临时道路旁设置排水沟措施排流雨水，采用矩形断面，M7.5 砂浆机砖砌筑，沟底铺设 10cm 碎石垫层，沟底和沟壁均采取 1:2 水泥砂浆抹面措

施处理，尺寸为 $0.30 \times 0.30\text{m}$ ，长度为 350m （实施时间：2024 年 8 月-2024 年 10 月）。

临时沉砂池：方案新增配合临时排水沟布设沉砂池，采用 M7.5 砂浆机砖砖砌，尺寸为 $3.0 \times 1.10 \times 1.5\text{m}$ ，共计 1 座（实施时间：2024 年 9 月-2024 年 10 月）。

③绿化工程区

项目建设期该区采取的防护措施主要为工程措施、植物措施和临时措施。

A.工程措施

土地整治：主体设计该区在植物绿化之前进行土地整治，整治面积 255m^2 ，整治深度 0.50m （实施时间：2025 年 7 月）。

下凹式绿地土地整治：主体设计该区在植物绿化之前对下凹式绿地进行土地整治，整治面积 1287m^2 ，整治深度 0.50m （实施时间：2025 年 7 月）。

B.植物措施

植物绿化：主体设计在在该区栽植苗木，植物绿化面积 1542m^2 （含下凹式绿地面积 1287m^2 ）（实施时间：2025 年 8 月-2025 年 10 月）。

C.临时措施

防尘网覆盖：主体在施工期时对裸露地面进行防尘网覆盖，面积 500m^2 （实施时间：2024 年 1 月）。

5.3 分区措施布设

5.3.1 主体建筑区

1) 临时措施

①防尘网覆盖

主体对该区裸露区域进行防尘网覆盖，采用防尘网的形式。密目防尘网覆盖具有防风蚀和水蚀的双重作用，且有操作性强、周转率高的特点。经估算，主体布设防尘网覆盖 1500m^2 。根据现场调查，施工场地内存在裸露地面情况，主体施工过程中设计的防尘网覆盖量不足，并且苫盖不及时，方案新增防尘网覆盖面积 1200m^2 ，经量算，防尘网覆盖面积共计 2700m^2 。

5.3.2 道路工程区

1) 工程措施

①雨水排水工程

雨水管线管径为 DN300，排水工程总长度为 447.23m ，采用 HDPE 双壁波纹管雨

水管，沿区内道路敷设，与市政管线衔接采用管顶平接，设置两个雨水排出口，收集的雨水最终排入东侧武当山路市政雨水管道内。

②植草砖铺装

主体设计在地上停车位区域铺设植草砖，不仅增加园林水平，而且水土保持效果良好，也能满足海绵城市设计径流控制率达到 75%的要求，共铺设 1720m²，采用“井”字型植草砖，尺寸为长×宽×高=250×190×70mm。

2) 植物措施

主体设计在停车场设计植草砖铺装进行防护，植草砖里种植穴播植草，植草可以增加绿化面积，增大水资源入渗量，提高绿化等级，具有很好的防治水土流失的功能，需要穴播植草 860m²，采用马尼拉草籽。

3) 临时措施

①基坑挡水台

施工单位沿基坑开挖线外 500mm 修建基坑挡水台，采用 MU10 砖砌筑，10mm 厚 M10 水泥砂浆抹面，MU10 砌筑尺寸为高×宽=330×240mm。项目区内基坑挡水台长度 431m。

②防尘网覆盖

主体对该区裸露区域进行防尘网覆盖，采用防尘网的形式。密目防尘网覆盖具有防风蚀和水蚀的双重作用，且有操作性强、周转率高的特点。经估算，主体布设防尘网覆盖 3500m²。根据现场调查，施工场地内存在裸露地面情况，主体施工过程中设计的防尘网覆盖量不足，并且苫盖不及时，方案新增防尘网覆盖面积 3000m²，经量算，防尘网覆盖面积共计 6500m²。

③临时洗车槽

施工场地在东侧现状武当山路入口设临时洗车槽 1 处，洗车槽长 6m，宽 4m，采用 C15 混凝土结构，浇筑厚度 200mm，洗车槽上用 32@50 钢筋焊接篦子覆盖，所有运输车辆必须冲洗干净方能离场。洗车槽排水接入三级沉淀池，沉淀池边壁采用厚 200mmM5 水泥砂浆砖砌结构，M7.5 水泥砂浆抹面，底板采用 300mmC30 混凝土底板，沉淀池内控尺寸分别为长×宽×深为 1.0m×1.0m×1.5m，雨水经沉淀后排入武当山路现有雨水排水管网。

④临时排水沟

为防治水土流失，方案布设在临时围挡内侧沿临时道路修建排水沟，定期进行清淤，收集的雨水经沉淀后方可排放至市政管网，将施工过程中雨水对施工面的冲刷降低到最小程度。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准，排水沟采用3级，排水标准3年一遇短历时暴雨，临时排水沟采用直接开挖的方式，采用矩形断面，M7.5砂浆机砖砌筑，沟底铺设10cm碎石垫层，沟底和沟壁均采用1:2水泥砂浆抹面措施处理。排水沟底宽0.30m，深0.30m，沟道比降取0.3%。本项目临时排水沟经由临时沉砂池后排入市政管网。

临时排水沟计算如下：

暴雨强度采用下式计算：

$$q = \frac{902.934(1 + 0.919 \lg P)}{(t + 4.160)^{0.534}}$$

式中：q——暴雨强度，单位 l/s · hm²；

p——暴雨重现期，3年；

t——汇流时间，(min)。

汇流时间：

$$t = t_1 + t_2$$

式中

t——设计降雨历时(min)；

t₁——地面集水时间(min)，取10~15min；

t₂——雨水在管渠内流行的时间(min)。

t₂的确定：

$$t_2 = \frac{\sum L}{60v}$$

式中

t₂——雨水在管渠内流行时间 (min)；

L——各管段的长度 (m)；

v——各管段满流时的水流强度 (m/s)。

v的确定：

$$v = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

式中

v ——流速 (m/s) ;

R ——水力半径 (m);

I ——水力坡度, 本项目为 0.3%;

n ——粗糙系数;

式中粗糙系数 n 取 0.015。

矩形排水沟水力计算公式: $R=A/X$ $A=(b+mh)h$ $X=b+2h\sqrt{1+m^2}$

式中: X ——湿周, 单位 m;

b ——沟底宽度, 单位 m;

h ——排水沟侧边, 单位 m。

m ——边坡系数, m 取 1。

最大洪峰流量公式

$$Q_s = q\Psi F$$

式中

Q_s ——最大洪峰流量 (L/s);

q ——暴雨强度, (L/s·hm²);

Ψ ——径流系数, 项目区径流系数取 0.55;

F ——汇水面积(hm²)。

根据主体设计, 本项目总汇水面积约 0.30hm² (根据地形地貌及现状确, 主要为基坑范围外面积)。

经计算,

$$A = (0.30 + 1 \times 0.30) \times 0.30 = 0.18m^2;$$

$$X = (0.30 + 2 \times 0.30 \times \sqrt{1 + 1^2}) = 1.15m;$$

$$R = \frac{0.18}{1.15} = 0.157m;$$

$$V = \frac{1}{0.015} \times 0.157^2 \times 0.003^{\frac{1}{2}} = 1.063m/s;$$

$$t_2 = \frac{350}{60 \times 1.063} = 5.488min;$$

$$t = 5.488 + 10.00 = 15.488min;$$

$$q = \frac{902.934(1+0.919\lg 1)}{(15.488+4.16)^{0.534}} = 271.800L/s \cdot hm^2;$$

$$Q_{\text{汇}} = 184.087 \times 0.55 \times 0.30 = 44.874L/s。$$

b.排水沟采用矩形断面。

排水沟过水流量计算采用明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\text{设}} = AC\sqrt{RI}$$

式中： $Q_{\text{设}}$ ——设计流量，单位 m^3/s ；

A——排水沟过水断面面积，单位 m^2 ；

C——谢才系数， $C = (1/n) R^{1/6}$ ；

R——水力半径，单位 m；

I——水力坡度，本项目为 0.3%。

式中粗糙系数 n 取 0.015。

经计算， $C = \frac{\sqrt[6]{0.157}}{0.015} = 48.966$ ；

$$Q_{\text{设}} = 0.18 \times 46.49 \times \sqrt{0.157 \times 0.003} = 191.284\text{L/s}。$$

经计算， $Q_{\text{设}}=191.284\text{L/s}$ ， $Q_{\text{汇}}=44.874\text{L/s}$ ，设计流量 > 汇集流量，满足项目要求。

方案布设沿临时围挡内侧临时道路修建排水沟，排水沟长度 350m，排水沟底宽 0.30m，深 0.30m，开挖土方 147m^3 ，水泥砂浆抹面 385m^2 ，砖砌 94.50m^3 ，铺筑碎石垫层 10.50m^3 。

⑤临时沉砂池

利用沉砂池消力作用对排水沟集流水中粒径 $\geq 0.4\text{mm}$ 的泥砂进行沉淀，同时沉砂池也能储蓄一定的径流水，可以为施工期提供部分养护、喷洒等用水。临时沉砂池作为临时排水系统的重要组成部分，对有效减少施工期扰动地表等产生的土壤流失可能对项目周围排水系统的淤积和对生态环境的破坏具有重要意义。

根据 SLT 269-2019《水利水电工程沉砂池设计规范》，本项目临时沉砂池采用砖砌沉砂池设计，设计池体为矩形，净尺寸(长×宽×高) $3.0 \times 1.10 \times 1.5\text{m}$ ，边坡垂直开挖，池身采用 M7.5 水泥砂浆机砖砌筑。临时沉砂池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，避免安全隐患。暴雨过后，要求对临时沉砂池及排水沟进行巡查、清理。沉砂池开挖土方及时运至道路、管线等区域回填利用，主体工程施工完成后，将临时沉砂池进行平整、回填、压实。方案新增设计在临时排水沟末端配套修建 1 座临时沉砂池，用于沉降径流泥沙。

5.3.3 绿化工程区

1) 工程措施

①土地整治

在工程建设过程中，对原有地表的扰动较强烈，工程建设完成后，随着建筑物的建成和施工队伍的清理出场，必须对需绿化的土地实施土地整理以恢复地力。整地深度为 0.50m，覆土厚度 0.50m，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理→施有机肥→深耕方案进行，整理完毕后，采取相应的绿化措施来美化项目区环境，为保证绿化植被的正常生长，建议在整地过程中酌情施加化肥或者农家肥，提高土壤肥力。经计算，该区布设土地整治面积为 255m²。

②下凹式绿地土地整治

主体工程充分考虑“海绵城市”建设要求，主体设计下沉绿地的进行土地整治，对需下沉绿化的土地实施土地整理以恢复地力，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理→施有机肥→深耕方案进行，将现状地面标高整理成设计标高，后覆种植土。下凹式绿地下铺设溢流管道及砾石层，管道与场区内雨水管网衔接采用管顶平接。主体工程进行下沉绿地土地整治，面积为 1287m²，整治深度为 0.50m，下凹深度为 150mm。

2) 植物措施

①绿化措施

项目区内地面的绿地布置采用点、线、面相结合的形式，并纳入集中与分散结合的理念，在充分考虑本地气候条件、树种、植物生长特性与季节交换，并根据各区的自然条件，配属不同属性的植物，并以本地树种为主，以塑造多变的景致并有效地减少日后的维护成本。该区绿化措施面积 1542m²（含下凹式绿地 1287m²）。

因项目还未设计苗木表，方案推荐：

建议选用耐粗放管理、根系发达的乡土树种，如：推荐种类刺槐、榆树、栾树、臭椿、毛白杨、合欢、泡桐、构树、君迁子、黄连木、银杏、悬铃木、侧柏、自皮松、龙柏、苦楝、三角枫、刺楸、青朴、水杉、桑树、紫穗槐、胡枝子、木槿、爬山虎、细叶麦冬、矮麦冬、草坪等。

3) 临时措施

①防尘网覆盖

主体对该区裸露区域进行防尘网覆盖，采用防尘网的形式。密目防尘网覆盖具有防风蚀和水蚀的双重作用，且有操作性强、周转率高的特点。经估算，主体布设防尘网覆盖 500m²。

表 5.3-1 水土保持工程量统计表

序号	防治措施	单位	工程量		备注
(一)	主体建筑区				
	临时措施				
1	防尘网覆盖	m ²	1500 1200	2700	主体已设 方案新增
(二)	道路工程区				
	工程措施				
1	雨水管线	m	447.23		主体已设
2	植草砖铺装	m ²	1720		主体已设
	植物措施				
	穴播植草	m ²	860		主体已设
	临时措施				
1	基坑挡水台	m	431		主体已设
2	防尘网覆盖	m ²	3500 3000	6500	主体已设 方案新增
3	临时洗车槽	座	1		主体已设
4	临时排水沟	m	350		方案新增
5	临时沉砂池	座	1		方案新增
(三)	绿化工程区				
	工程措施				
1	土地整治	m ²	255		主体已设
2	下凹式绿地土地整治	m ²	1287		主体已设
	植物措施				
1	绿化措施	m ²	1542		主体已设
	临时措施				
1	防尘网覆盖	m ²	500		主体已设

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

(1) 工程措施

本工程采取的各项工程措施主要以机械施工为主，以人工施工为辅。诸如土地整治采用 41kW 拖拉机进行全面整地，一般土方开挖主要采用反铲挖掘机进行开挖等。

①土地整治

本工程采取的工程措施主要为土地整治。以机械施工为主，以人工施工为辅。主要采用 74kW 推土机进行推运，表层土开挖主要采用反挖式挖掘机进行开挖等。

②排水工程

项目排水主要为雨水排放，排水管为 DN300 的采用 HDPE 双壁波纹管雨水管，排水管道沿道路一侧铺设，在主体工程完工后进行铺设。雨水通过排水管排放的周边的市政管网内。基槽开挖采用梯形断面，边坡比为 1: 0.5，垫层厚度为 0.10m，管道开挖的土方与基坑之间设置 80cm 的间隙，堆高不超过 1.5m，防止堆土滑入坑槽内。

(2) 植物措施

①苗木的种植、栽植技术

a. 整地：深翻 20~30cm 的土层，并清理杂物、平整土地。植树地穴状整地，花灌木穴径 60cm，深 60cm；乔木穴径 100cm，深 80cm。

b. 栽植：选用的苗木带大土球，除防止散坨外，还将土球上部的麻（草）袋割开并除去，后将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，不上翘、外露，同时注意保持深度。适当深栽，超出原土印 2~3cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根际，提根并分层踏实。踏实后穴面可再覆一层虚土，或盖上塑料薄膜、植物茎干、碎石等，以减少土壤水分蒸发。种植宜选择在无风的阴天或多云的天气。

c. 浇水：植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待水全部渗透后方可种植。种植后做土埂，其半径比树坑半径大 20—30cm。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土或封埂。

d. 撑杆：对较大乔木为保证其不受风灾影响，保证树形，采用三交叉（各夹角 120°）的方法用竹竿或木棍对苗木进行支撑防护。

e. 修剪：修剪顺序，按照“由基到梢、由内及外”的顺序来剪；按操作规程进行，尽量减小伤口，修剪截口要平滑不是劈裂，留桩长度不得超过 2cm。目的是将绿化树种通过人为的方式使其分枝均匀，冠幅丰满，干冠比例适宜，以保持美观的树体、树形。

f. 清理现场：将施工过程中的各种垃圾进行及时清理，保持施工场地整洁。

②种草

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、机械撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

a. 杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的杂物，如不能破碎的土块，大于 25mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等用铁耙清理干净。

b. 场地平整及覆土：首先进行平整、覆土，深耕 30—40cm 平整地面，并采用机械耙耢，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

c. 浇水：在坪床之前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

d. 撒播：播种艾萨克播为主，选择人工或机械撒播，播撒要均匀，在无风雨的天气播种。

e. 镇压、覆盖：播种后用草耙将草种耙入表土 2-5cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。覆盖采用草帘或无纺布。

f. 防治病虫害：

虫害：主要分为地下虫害和地上虫害两大类，针对不同的害虫中来采用不同的处理方法。

病害：分为非传染性和传染性两大类。在正确的诊断和鉴定后，采用适宜的病害处理手段，达到治病、治本的目的。

(3) 临时措施

①裸露面苫盖

为防止大雨冲刷或大风扬尘在裸露地表覆盖一层密目防尘网进行遮挡。

②临时排水沟、沉砂池

临时排水沟采用直接开挖的方式。排水沟出口处设置临时沉沙池，雨水经沉淀后排入市政管网。

5.4.2 施工进度安排

水土保持治理措施的实施进度安排是建立在主体工程施工安排基础之上的。具体措施施工进度见下表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度安排横道图

时间（月）	2024 年	2025 年
措施		

[illegible]

主体工程 水土保持措施

6 水土保持监测

6.1 范围与时段

6.1.1 监测范围

监测范围为水土流失防治责任范围。项目监测范围（防治责任范围）为 1.54hm²。本工程水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，分为 3 个一级监测分区，具体包括主体建筑区、道路工程区、绿化工程区。

6.1.2 监测时段

监测时段应根据开发建设项目类型来确定，因本项目为建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土保持监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。本项目的监测时段为 2024 年 1 月至 2026 年 12 月，青岛鲁泽置业集团有限公司委托青岛时代建筑设计有限公司负责项目水土保持监测工作，青岛时代建筑设计有限公司已于 2024 年 7 月驻场进行水土保持监测工作，并于 7 月完成本项目前期地质调查，青岛时代建筑设计有限公司将于水土保持方案批复后立即根据相关规范要求编写提交《开发建设项目水土保持监测实施方案》，本项目监测采取的监测方法主要为调查方法、遥感监测法、沉砂池法和样方法，人员进场采用的仪器为塑料桶、铁架、油漆、笔记本等，进场人员为 1 名工程师，2 名监测员，进场人员：赵振龙（联系电话：132 5686 1260）。补测补报监测资料主要采用实地调查及遥感监测的方法，并对已完工水土保持措施进行效益调查监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅 2015 年 7 月 2 日印发）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）等规定，结合项目的实际情况，确定本工程监测的主要内容有水土流失自然影响因素、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。

（1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地情况

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目弃渣场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况，项目取土的扰动面积及取料方式、取土量及变化情况。

（3）水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

（4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持工程、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。主要包括：

- 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。

（5）水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成影响及危害等。主要包括：

- ①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- ②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- ③对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害。
- ④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。
- ⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

6.2.2 监测方法

监测主要采取调查监测和地面定位观测相结合的方法，截止方案编制期，项目已经开工，水土流失监测采取调查法和现场监测相结合的方法。补测补报监测资料主要采用实地调查及遥感监测的方法，并对已完工水土保持措施进行效益调查监测。

（1）调查监测

调查监测是水土保持监测工作中的最常用的监测方法，具有方式多样，简便快速和广泛普遍的实用性特点。下面将水土保持调查监测中的具体方法介绍如下：

1) 水土保持生态环境变化监测

对地形地貌，水文气象等水土流失因子的本底值和变化情况进行实地调查，其中选用雨量筒记录降雨量变化情况，选用风速仪记录风速、风向变化情况。

对建设项目占地面积、扰动地表面积情况、工程挖方、填方数量及堆放弃土量、堆放占地面积等的监测，通过收集设计资料、监理资料进行分析，并采用手持 GPS、皮尺、钢尺等进行实地测量核实。

2) 防护措施效果监测

水土保持措施的实施数量，采用收集施工资料整理分析，实地抽样调查核实的方式进行监测；水土保持措施的质量，通过抽样调查的方式进行。对于工程措施的稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》SL 277-2002 中 7.4.3 规定的方法，并参照《水土保持综合治理规划通则》GB/T 15772-2008、《水土保持综合治理技术规范》GB/T 16453.1~16453.6-2008 的规定）。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查和核算的方法进行。水土保持措施的保土效益按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

3) 水土流失危害监测

水土流失危害监测方法以巡查为主，主要监测各监测分区可能存在水土流失危害的区域，通过及时巡查发现区域水土流失危害或潜在危害，向相关施工单位作出必要的整改要求或者向建设单位提出建设性意见，充分体现监测的时效性。

4) 植被监测

样方法：即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。主要调查其林草的成活率、保存率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化（参照 SL 277-2002 中 6.5.1~6.5.4、7.4.4 规定的方法和 SD 239-87 中第 6.5.2 条规定的方法）。

① 乔灌木的成活率和保存率

鉴于项目的特点，基本不存在大面积大范围的集中栽植乔灌木的造林情况。主要是项目区内空地乔木和花灌木的丛植、孤植，道路两侧栽植行道树等绿化形式。因此可采用分区随机抽取 50 株或者 30 株作为样本，计算检查树种的成活株数与保存株数。采取成活株数除以造林株数，算得成活率（%）；保存株数除以造林株数算得保存率

(%)。

②种草出苗情况

根据种草地面积情况抽取一定数量的样方，样方面积为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，测定出苗情况，统计出苗数量，草密度达到 $30 \text{株}/\text{m}^2$ 以上的为合格。以达到草密度规定标准的面积与播种面积的百分比即为有苗面积率，有苗面积率大于 75% 为合格。

③植被的覆盖率和郁闭度

即选择有代表性的地块，确定调查的标准样地，进行现场量测换算，样地的面积为投影面积，样地内乔灌木冠层投影面积为覆盖面积，分别计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度（纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%）。计算公式为：

$$D=f_d/f_c; C=f/F$$

式中：D——林地郁闭度（或草地盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度（%）；

f_c ——样方面积（ m^2 ）；

f_d ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积（ m^2 ）；

f——林地（或草地）面积（ hm^2 ）；

F——类型区总面积（ hm^2 ）。

（2）地面定位观测

鉴于项目地形地貌简单，水土流失类型单一，地面定位观测方法采用沉砂池法进行，具体方法如下：

1) 沉砂池法：在监测点施工前根据来水面及地形开挖临时排水沟，在排水出口处依地形就地开挖沉砂池。其规格则根据边坡集雨面积、沉砂效率、暴雨标准及所在地土壤侵蚀模数等参数而定。在每次降雨过后，对沉砂池内土壤总量进行量测，从而得出集雨控制范围内土壤流失总量。沉砂池的年清淤次数视实际淤积量而定。

（3）其他监测方法

在实际监测中，始终坚持以地面定位观测和调查相结合的原则进行监测，突出重点，除了对选取的监测点定时监测外，还要对整个监测区采取随机、不定期的现场巡查的方法，能较为全面准确地掌握本工程各个阶段、各个扰动分区内的水土流失及防治情况。

由于项目已开工，方案补测补报主要采用调查法和遥感监测法。

1) 调查法：对于项目区水土流失影响因子，建议与当地气象、水利部门合作，以资料收集为主；采用询问法对向周边群众咨询，掌握项目对当地及周边地区的影响和危害情况；采用调查法对向项目施工人员咨询，掌握项目开工后的实际情况。

2) 遥感监测法：遥感监测以高精度无人机航片或卫星遥感影像为主要数据源，结合相关资料和地面调查，通过解译获得监测区域在施工前项目区域内的土地类型、植被分布、地面坡度、地质土壤、地形地貌及土壤侵蚀的分布、面积和空间特性数据，利用遥感监测获得施工期重点监测地块（开挖面、地表扰动地块、水土保持工程地段、植被破坏及恢复地块、重点绿化地段等）在不同时段的水土流失数据和防护措施实施情况，将不同时期遥感监测成果进行数据对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

通过项目建设区的地形图，建立数字高程模型（DEM），对遥感航拍（无人机、卫星）影像处理，同时在施工现场建立野外解译标志，采取人机交互式解译方法，提取项目建设区的土地利用信息，依照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求，完成遥感监测。具体方法和程序如下：

①基础资料收集。包括项目区：1/2000 地形图、多光谱影像与全色影像、地质图、土壤图、土地利用现状图等资料。

②项目区 1/2000 地形图数字化（等高线、高程点、水系、道路、特征线、居民点和施工建筑物等），建立项目区数字高程模型（DEM），生成坡度图。

③对多光谱影像与全色影像预处理、几何校正、裁剪和镶嵌，并对多光谱与全色影像进行融合，提高解译精度。

④调查建立影像野外解译标志。对项目区不同监测区进行现场调查，用 GPS 进行精确定位，建立全面、系统的各类土壤侵蚀类型及其强度分级的影像解译标志，包括色彩、形状、大小、影纹、结构等直接解译标志和水系、地貌、土壤类型、岩石种类等间接解译标志。

⑤室内人机交互解译。根据影像解译标志，对项目区土地利用、植被覆盖、工程开挖和各种施工现状进行遥感解译。在计算机上直接生成各种专题矢量图层。

⑥建立项目区水土流失 GIS 系统。包括地形矢量、坡度、DEM、原始影像、融合影像、土地利用、植被覆盖、水土保持措施等图层，并建立各数据层拓扑关系，生成

项目区水土保持监测 GIS 数据库。

⑦数据库集成。将含地理坐标的各数据层进入 ArcGIS，进行空间关联，便于快速方便地查询、检索、分析、显示全区任意区域的任何数据层，实行项目区全方位的水土流失和水土保持监测。

⑧专题图件制作。土地利用现状、植被覆盖度、水土流失现状、工程开挖及扰动地表、水土保持措施、植被等图件。

⑨报告编写。通过各影响因子数据分析、统计等，进行水土流失、水土保持工程数量、质量和效果等方面监测分析、统计，编制遥感监测报告，为监测工作提供数据，为控制人为水土流失提供依据。

6.2.3 监测频次

项目为建设类项目，监测频次达到水利部“办水保[2020]161号文”及“水保监[2020]63号文”规定要求。具体安排如下：

（1）水土流失自然影响因素：地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

（2）扰动土地情况：每月监测 1 次；取土、弃渣场：正在使用的取土、弃渣场每两周监测 1 次，对 3 级以上弃渣场应当采用视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

（3）水土流失状况：每月监测 1 次，发生强降雨等情况后及时加测。

（4）水土流失防治成效：每季度监测 1 次，其中临时措施每月监测 1 次。

（5）水土流失危害：结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点布设原则

（1）根据工程总体布置情况和各水土流失防治区内的水土保持重点监测内容，区分时段布设水土保持监测点；

（2）在整个项目区内监测点布设统一规划，选取预测新增水土流失量较大，具有代表性的项目和区域；

（3）根据水土流失防治重点区的类型、监测的具体目标，合理确定监测点；

(4) 监测点布设在水土流失危害可能较大的工程单元;

(5) 加强对临时堆土、弃土所引起水土流失和植物措施成活率、保存率的监测。

6.3.2 监测点布设

方案根据项目实际情况,布设3个监测点,1#监测点位于项目的主体建筑区的主体建筑开挖处(坐标: X=3982967.449, Y=40516136.091),具体采用调查法;2#监测点位于道路工程区的沉砂池处(坐标: X=3982914.238, Y=40516223.368),具体采用沉砂池法;3#监测点位于绿化工程区的绿化处(X=3982844.050, Y=40516154.002),具体采用样方法,同时在各区实施调查监测。各监测点的观测方法及内容详见表 6.3-1 所示。水土保持监测点具体布设位置见附图 5。

表 6.3-1 水土保持监测点设置一览表

监测单元	监测点	监测方法	位置	监测内容	监测时段
主体建筑区	1#	调查法	主体建筑开挖处	水土流失状况、水土流失防治成效	主体施工期间
		调查、遥感	全区	水土流失状况、水土流失防治成效	设计水平年期间
道路工程区	2#	沉砂池法	沉砂池处	水土流失状况、水土流失防治成效	设计水平年期间
		调查、遥感	全区	水土流失状况、水土流失防治成效	设计水平年期间
绿化工程区	3#	样方法	绿地处	植被覆盖度	设计水平年期间
		调查、遥感	全区	水土流失状况、水土流失防治成效	设计水平年期间

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

监测时首先根据《水土保持监测技术规程》和监测计划布置监测点,监测单位应配有 GPS、全站仪、电脑、雨量计、温度计、皮尺、钢尺、测高仪、罗盘、水准仪、量筒、测绳等设施,另外对监测所需的雨量计、量筒、自记纸、记录笔和记录纸等消耗性的设施和物品要准备充分。水土保持监测单位应根据项目实际情况对监测设备设施进行补充完善。主要的监测消耗性材料和仪器设备详见表 6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测设施设备一览表

项目	工程或材料设备	数量	备注
监测主要消耗性材料	遥感影像	多套	
	1: 500 地图	2 套	

项目	工程或材料设备	数量	备注
	油漆	1 桶	
	记录本	10 个	
	电池	若干	
	水、电、纸张等其它消耗性材料	若干	
监测主要 设备和仪器	手持式 GPS 全球定位仪	1 台	
	自计雨量计	1 个	
	无人机	1 架	
	蒸发皿	20 个	
	风向标	1 个	
	50m 皮尺	2 个	
	2m 钢卷尺	2 个	
	简易土工试验仪器	1 套	
	土壤水分测定仪	1 台	
	笔记本电脑	1 台	
	数码摄像机（照相机）	1 台	
	地质罗盘	2 把	
	取样器（土钻、铲、锤）	3 台	

6.4.2 监测人员

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58 号）的规定，水土保持监测由建设单位自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位进行。项目已开工建设，截止方案编制期，建设单位已与青岛时代建筑设计有限公司签订水土保持监测委托合同，由青岛时代建筑设计有限公司开展水土保持监测工作。青岛时代建筑设计有限公司已进场，在水土保持方案批复后根据相关规范要求编写《生产建设项目水土保持监测实施方案》，设立专职监测人员负责水土保持监测，并接受相应水土保持管理部门的监督，监测单位计划配备 1 名监测工程师，2 名监测技术员开展项目水土保持监测工作，进场人员：赵振龙（联系电话：132 5686 1260），目前正在进行《生产建设项目水土保持监测实施方案》编写。

6.4.3 监测成果

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；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，应随时向生产建设单位报告。工期 3 年以上的项目，应每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报。

在监测季报和总结报告中要明确“绿黄红”三色评价结论。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，采取定量评价和定向分析相结合的方式进行量化打分。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。

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

该工程的水土保持监测成果应包括水土保持监测报告、监测表格及相关的监测图等。具体为：

（1）监测实施方案

生产建设单位应在主体工程开工 1 个月内，向水土保持方案审批机关报送监测实施方案。监测实施方案应按规范编写，具有较强可操作性；监测单位首次入场时现状情况评价和影像资料应纳入监测实施方案。

（2）监测季度报告

于每季度第一个月向水行政主管部门报送上一季度的水土保持监测季报。监测季度报告中应包含大型或重要位置取土场的影像资料。应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度），特别是因工程建设造成的水土流失及防治建议。

（3）监测总结报告

水土保持监测任务完成后 3 个月内，报送水土保持监测总结报告。监测报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、弃土弃渣动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失量分析、水土流失防治效果监测结果及监测结论等。

(4) 监测表格

作为监测成果报告的附表，如果数据记录册较多，又不能在监测报告书中全部列出时，可以单独成册，作为报告的附件。对于水土流失危害，应附专项调查报告；

(5) 监测图件及影像资料

监测图件主要为监测点布设图、监测设施典型设计图；影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张、照片应标注拍摄时间。

(6) 附件

包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复函；

(7) 监测成果上报

水土保持监测任务完成三个月内，生产建设单位应向水土保持方案审批机关报送监测总结报告。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则与依据

7.1.1.1 编制原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土保持投资既包括主体工程设计中具有水土保持功能的措施投资，又有本方案根据水土保持需要新增加的措施投资，水土保持投资估算遵循“水保工程与主体工程保持一致”的原则，即价格水平年、人工单价及相关费率与主体工程投资估算保持一致。所以本方案投资估算以水利行业相关编制方法及定额为依据，不足部分采用水土保持定额加以补充。

7.1.1.2 编制依据

- （1）《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号文）；
- （2）《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总[2016]132号）；
- （3）《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）；
- （4）《山东省财政厅 山东省发展和改革委员会 山东省水利厅 中国人民银行济南分行关于印发山东省水土保持补偿费征收使用管理办法的通知》（鲁财税[2020]17号）；
- （5）《山东省住房和城乡建设厅关于调整建设工程定额人工单价及各专业定额价目表的通知》（鲁建标字[2020]24号）；
- （6）《青岛市物价局 青岛市财政局 青岛市水利局转发省物价局 省财政厅 省水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（青价费[2017]31号）；
- （7）《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（山东省发展和改革委员会、山东省财政厅、山东省水利厅文件鲁发改成本〔2022〕757号）；
- （8）主体工程设计资料及估算资料。

7.1.2 投资估算说明

7.1.2.1 费用构成

根据《水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号），水

水土保持投资估算分为：工程措施费、植物措施费、临时工程费、水土保持独立费用及水土保持补偿费等。其中水土保持独立费用包括工程建设监理费、项目建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收费等。

7.1.2.2 基础价格

(1) 人工预算单价

人工预算单价包括人工工资、辅助工资、工资附加费三部分。方案人工单价根据青岛市住房和城乡建设局《关于调整我市建设工程定额人工综合工日单价的通知》（青建管字〔2020〕17号），青岛市建筑工程人工综合工日单价为131元/工日，即16.375元/工时。

(2) 材料预算价格

材料预算单价：a) 水泥、钢筋、木材、柴油、汽油等价格材料预算价格按建设工程造价管理部门公布的信息价执行；b) 主要设备价格以出厂价为原价，另加运杂费和采购保管费。

(3) 施工机械台时费

按水利部《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》（2003年）附录一《施工机械台时费定额》计算。

(4) 价格水平年

价格水平年采用2024年第二季度市场物价水平。

7.1.2.3 费用标准

生产建设项目水土保持方案费用标准主要包括工程措施费费率、临时工程费费率及独立费用费率等费用标准。

(1) 工程措施费费率

工程措施费由直接工程费、间接费、企业利润和税金构成，直接工程费又由直接费、其他直接费和现场经费组成，其中直接费又包括人工费、材料费和机械使用费三部分。其各部分费率标准为：

①其他直接费

其它直接费以基本直接费为计算基价，工程措施取3.0%（土地整治取1.5%），林草措施取1.5%。

②现场经费

现场经费以基本直接费的计算基价并根据工程类别取不同的费率，其中土石方工程取 5.0%（土地整治取 3.0%），混凝土工程取 6.0%，植物措施取 4.0%。

③间接费

间接费以直接工程费为计算基价，土石方工程取 5.0%，混凝土工程费率取 4.0%，植物措施取 3.0%。

④企业利润

以直接工程费与间接费为计算基价，工程措施取 7.0%，植物措施取 5.0%。

⑤税金

按直接工程费、间接费和企业利润三项之和的 9.0%计算。

（2）施工临时工程费费率

施工临时工程费包括临时防护工程费和其他临时工程费。前者由设计方案的工程量乘以单价而得，后者按第一部分工程措施和第二部分植物措施的 1.5%计取。

（3）独立费用费率

独立费用包括建设管理费、水土保持工程监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收费。

①建设管理费

建设管理费按照本方案新增防治措施投资中的第一、第二、第三部分之和作为计算基价乘相应的费率 2%计算而得，其中新增建设单位管理费与主体工程的建设管理费合并使用。

②科研勘测设计费

分为方案编制费和工程设计费两部分，参照同行业收费。结合工程实际特点，项目科研勘测设计费计列为 8 万元。

③水土保持工程监理费

本项目挖填土石方总量为 8.65 万 m^3 ，挖填方量未超过 20 万 m^3 ，由主体工程监理单位监理本项目水土保持工程，本工程水土保持监理费参考同类建设项目水保监理实践并结合本工程具体情况，本项目水土保持工程监理费为 10 万元。

④水土保持监测费

水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗性材料费、仪器设备折旧费。项目水土保持监测需要配备 1 名监测工程师，2 名监测技术员。监测时段为 2024 年 1 月-

2026 年 12 月，本项目水土保持监测单位为青岛时代建筑设计有限公司，签署水土保持监测费合同额为 5 万元。

⑤水土保持设施验收费

结合工程实际特点，项目水土保持设施验收费计列为 5 万元。

（4）预备费

预备费主要包括基本预备费，按工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用之和作为计算基价乘相应的费率 6% 计算而得。

（5）水土保持补偿费

根据山东省发展和改革委员会、山东省财政厅、山东省水利厅《关于水土保持补偿费标准的通知》（鲁发改成本〔2022〕757 号，2022 年 9 月 8 日），按照项目征占地面积 1.2 元/m²征收。

本工程征占用土地面积共 15402.225m²。根据以上水土保持补偿费计算标准及补偿面积可知，本工程水土保持补偿费为 18483.60 元。

表 7.1-1 水土保持补偿费计算表

生产建设项目	征占用地面积 (m ²)	计征面积 (m ²)	补偿标准(元 /m ²)	水土保持补偿费 (元)
智创产业园项目	15402.225	15403	1.2	18483.60
合计	15402.225	15403		18483.60

7.1.3 投资估算成果

项目水土保持总投资为 145.22 万元，其中工程措施投资 33.40 万元，植物措施投资 48.54 万元，临时措施投资 23.21 万元，独立费用 30.10 万元（其中水土保持监测费 5.00 万元，水土保持监理费 10.00 万元），基本预备费 8.12 万元，水土保持补偿费 18483.60 元。

经计算，2024 年水土保持投资为 49.11 万元，2025 年水土保持投资为 96.11 万元。

表 7.1-2 水土保持方案投资估算总表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	水保投资					合计
		建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	
			栽植费	苗木费			
一	第一部分：工程措施	33.40					33.40
1	主体建筑区	0.00					0.00
2	道路工程区	31.23					31.23
3	绿化工程区	2.17					2.17
二	第二部分：植物措施			48.54			48.54
1	主体建筑区			0.00			0.00
2	道路工程区			0.12			0.12
3	绿化工程区			48.42			48.42
三	第三部分：临时措施	23.21					23.21
1	主体建筑区	0.61					0.61
2	道路工程区	21.26					21.26
3	绿化工程区	0.11					0.11
4	其他临时措施	1.23					1.23
四	第一至三部分之和						105.15
五	第四部分：独立费用					30.10	30.10
1	项目建设管理费					2.10	2.10
2	水土保持监理费					10.00	10.00
3	科研勘测设计费					8.00	8.00
4	水土保持监测费					5.00	5.00
5	水土保持设施验收费					5.00	5.00
六	一至第四部分合计						135.25
七	基本预备费						8.12
八	静态总投资						143.37
九	水土保持补偿费						1.84836
十	水土保持总投资						145.22

表 7.1-3 水土保持分年度投资估算表（单位：万元）

工程或费用名称	合计	年度	
		2024 年	2025 年
第一部分 工程措施	33.40	0.00	33.40
第二部分 植物措施	48.54	0.00	48.54
第三部分 临时措施	23.21	22.59	0.62
第四部分 独立费用	30.10	16.55	13.55
一、项目建设管理费	2.10	1.05	1.05
二、水土保持监理费	10.00	5.00	5.00
三、科研勘测设计费	8.00	8.00	0.00
四、水土保持监测费	5.00	2.50	2.50
五、水土保持设施验收费	5.00	0.00	5.00
一至四部分合计	135.25	39.14	96.11
基本预备费	8.12	8.12	0.00
静态总投资	143.37	47.26	96.11
水土保持补偿费	1.84836	1.84836	0.00
水土保持总投资	145.22	49.11	96.11

表 7.1-4 工程措施投资估算表

编号	备注	工程或费用名称	单位	工程量	单价（元）	合价（万元）
(一)		道路工程区				31.23
1	主体已设	雨水工程	m	447.23	210	9.39
2	主体已设	植草砖铺装	m ²	1720	127.48	21.93
(二)		绿化工程区				2.17
1	主体已设	土地整治	m ²	255	5.50	0.14
2	主体已设	下凹式绿地土地整治	m ²	1287	15.77	2.03
(三)		合计				33.40

表 7.1-5 植物措施投资估算表

编号	备注	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
(一)		道路工程区				0.12
1	主体已设	穴播植草	m ²	860	1.38	0.12
(二)		绿化工程区				48.42
1	主体已设	绿化措施 (含下凹式绿地)	m ²	1542	314	48.42
(三)		合计				48.54

表 7.1-6 临时措施投资估算表

编号	备注	工程或费用名称	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
(一)		主体建筑区				0.61
1		防尘网覆盖	m ²	2700	2.29	0.61
	主体已设	防尘网覆盖	m ²	1500	2.29	0.34
	[03005]	防尘网覆盖	m ²	1200	2.29	0.27
(二)		道路工程区				21.26
1	主体已设	基坑挡水台	m	431	180	7.76
2		防尘网覆盖	m ²	6500	2.29	1.49
	主体已设	防尘网覆盖	m ²	3500	2.29	0.80
	[03005]	防尘网覆盖	m ²	3000	2.29	0.69
3	主体已设	临时洗车槽 (含三级沉淀池)	座	1	35000	3.50
4		临时排水沟	m	350		8.25
	[01006]	人工开挖	100m ³	1.47	2885.63	0.42
	[03001]	铺设石子	100m ³	0.11	14019.26	0.15
	[03006]	砖砌	100m ³	0.95	67305.65	6.39
	[03079]	砂浆抹面	100m ²	3.85	3343.84	1.29
5	[10074]	沉砂池	座	1	2593.21	0.26
(三)		绿化工程区				0.11
1	主体已设	防尘网覆盖	m ²	500	2.29	0.11
(四)		其他临时措施		819400	1.50%	1.23
(五)		合计				23.21

表 7.1-7 水土保持独立费用估算表 (单位: 万元)

工程或费用名称	基价	估算价值费率	合价	备注
第四部分: 独立费用			30.10	
一、建设单位管理费	105.15	2.00%	2.10	按照费率取值, 与主体工程捆绑使用
二、工程建设监理费			10.00	
三、科研勘测设计费			8.00	参考市场价格计取
四、水土保持监测费			5.00	
五、水土保持设施验收费			5.00	参考市场价格计取

表 7.1-8 单价汇总表（单位：元）

编号	工程名称	单位	调整单价	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金	价差
[01006]	人工挖排水沟、截水沟	100m ³ 自然方	2885.63	1925.70	57.77	0.00	59.50	99.17	107.11	157.45	216.60	0.00
[03001]	铺筑碎石垫层	100m ³ 实方	14019.26	8311.95	1324.32	0.00	289.09	481.81	520.36	764.93	1052.32	0.00
[03006]	砌砖（基础）	100m ³ 砌体方	67305.65	9468.03	36138.95	231.77	1833.55	2291.94	2498.21	3672.37	5052.13	0.00
[03079]	水泥砂浆抹面（平均厚 2cm）	100m ²	3343.84	1404.98	851.67	20.68	91.09	113.87	124.11	182.45	251.00	0.00
[10074]	沉砂池（矩形 4.5m ³ 、机砖抹面）	座	2593.21	1475.39	307.71	0.00	71.32	89.16	77.74	141.49	194.65	0.00
[03005]	铺设防尘网	100m ²	228.83	98.25	59.09	0.00	6.29	7.87	6.86	12.49	17.18	0.00

表 7.1-9 机械台时费汇总表（单位：元）

序号	定额编号	机械名称	台时费	一类费用	二类费用
1	1031	推土机（74kW）	163.39	38.60	128.79
2	1043	轮式拖拉机（37kW）	67.75	6.20	61.55
3	3059	胶轮架子车	0.82	0.82	0.00
4	2002	混凝土搅拌机（0.4m ³ ）	34.75	8.88	25.87

表 7.1-10 主要材料单价汇总表

编号	名称	预算价（元）	单位
1	人工（建筑工程）	16.38	工时
2	防尘网	2.29	m ²
3	草籽	80.00	kg
4	水	3.77	m ³
5	机砖	530.29	千块
6	砌筑砂浆	342.86	m ³
7	砂	138.41	m ³
8	碎石	150.15	m ³
9	电	1	Kwh
10	柴油	7.77	Kg

7.2 效益分析

方案设计的水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施实施后，预计将产生积极的效益，方案依据六个防治指标对防治效果进行了综合分析预测。

该工程占地面积 1.54hm²，水土保持方案实施后，原主体工程设计的防护措施发挥作用，项目区水土流失可以得到有效的控制。至设计水平年项目水土流失防治情况详见表 7-13。

（1）水土流失治理度

水土流失治理度 = 项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

该项目占地总面积（建设区水土流失总面积）为 1.5402hm²，项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积为 1.54hm²，则水土流失治理度为 99.99%。

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比 = 项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

施工结束后地表大多进行了道路硬化和绿化美化，经加权计算后，项目区平均土壤侵蚀模数控制在 $160t/(km^2 \cdot a)$ ，则土壤流失控制比达到 1.25。

(3) 渣土防护率

渣土防护率 = 项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

项目水土流失防治责任范围内弃渣量为 6.60 万 m^3 ；采取措施实际挡护的弃渣量为 6.59 万 m^3 ，则渣土防护率达到 99.85%。

(4) 表土保护率

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占可剥离表土总量的百分比。

根据现场调查和地勘资料显示，本工程开工前土地利用类型为建设用地（空闲地），表层为素填土，含少量砖块、碎石等建筑垃圾，未见植物根系，现场无可剥离表土，故不涉及表土保护率。

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率 = 项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目水土流失防治责任范围实际采取林草植被面积为 $0.15hm^2$ ，可恢复林草植被面积为 $0.1542hm^2$ ，则植被恢复率达到 97.28%。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率 = 项目水土流失防治责任范围内林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

经统计分析，项目区林草覆盖总面积 $0.15hm^2$ ，项目建设区总面积 $1.54hm^2$ ，至设计水平年，项目区林草覆盖率 10%。

(7) 水土流失防治效果

项目在采取了相应水土保持措施后，对于项目建设过程中造成的水土流失起到了显著的防治效果。不仅能有效减少水蚀，有利于改善生态环境和局部小气候，提高土壤蓄水土保持土能力，防治土壤流失，而且还可以促进自然植被恢复，绿化环境，促

进区域内生态环境良性循环发展。

表 7.2-1 水土保持方案各项措施指标计算表

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度	95%	水土流失治理达标面积	hm ²	1.54	99.99%	达标
		建设区水土流失总面积	hm ²	1.5402		
土壤流失控制比	1.0	土壤容许流失量	t/(km ² ·a)	200	1.25	达标
		治理后土壤侵蚀强度	t/(km ² ·a)	160		
渣土防护率	99%	采取措施后拦挡永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	6.59	99.85%	达标
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	6.60		
表土保护率	不涉及	保护的表土数量	万 m ³	/	/	不涉及
		可保护的表土数量	万 m ³	/		
林草植被恢复率	97%	林草植被类面积	hm ²	0.15	97.28%	达标
		可恢复林草面积	hm ²	0.1542		
林草覆盖率	10%	林草植被类面积	hm ²	0.15	10%	达标
		项目区总面积	hm ²	1.54		

(8) 生态效益

项目设计水平年植物措施总面积将达 0.15hm²，林草植被恢复率达到 97.28%，林草覆盖率达到 10%。方案实施后，有效拦截了项目区建设期因扰动地表带来的土壤流失量，减少了临时弃土弃渣流失，遏制了项目区原有的水土流失，最终达到绿化美化项目区及周边环境、减少污染、涵养水源的目的，促进了项目区生态环境的改善和良性循环。

(9) 社会效益

方案全面实施后，将基本控制因工程建设造成的新增水土流失，保证工程施工建设和运行的安全和维护，防止因水土流失引起的危害，并在一定程度上改善了工程地区原有的水土流失及生态环境状况，保护了周围环境，改善了当地生产、生活条件，具有显著的社会效益。

综上所述，工程建设施工在短时期内将不可避免地加重项目区的水土流失，但只要采取有效的防治措施，其水土流失程度可大为降低，具有较好的社会、环境效益。

项目已经开工，经调查，截止方案编制期，项目没有较大的水土流失事件发生。

8 水土保持管理

方案的编制法律依据是《中华人民共和国水土保持法》、《山东省水土保持条例》等法律法规，为保证本工程水土保持方案能够顺利实施，切实起到防治水土流失、美化环境的作用，对方案的实施制定如下保证措施。

8.1 组织管理

项目为新建项目，为保证方案提出的水土保持措施顺利实施，建设单位设立了专门的水土保持工程管理机构，抽调水土保持专业技术人员负责水土保持工作的管理和组织实施工作，并组织相应人员培训，强化水土保持意识，明确生产建设中水土流失的防治责任和义务、协调各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，并积极配合水行政主管部门负责监督、检查及验收。

项目水土保持组织管理部门为工程部，管理人员为于吉财（联系方式：131 6507 4374），主要负责组织水土保持方案、水土保持监测、水土保持设施自主验收委托统筹；现场水土保持措施施工，及时发现现场是否发生水土流失事件等。水土保持管理人员名单如表 8.1-1。

表 8.1-1 水土保持管理人员名单

姓名	职位	负责工作	联系方式
于吉财	工程师	水土保持管理及施工	131 6507 4374
岳京超	技术人员	水土保持监测	186 6174 0872
王伟	技术人员	水土保持监理	150 9203 6958
尹宁	工程师	水土保持自主验收及施工	187 6529 3279

8.2 后续设计

本方案为开工后的补报方案，方案批复后建设单位要委托设计单位对照水土保持方案报告书及批复意见，按照有关规定进行水土保持工程的初步设计和施工图设计细化工作。主体设计应将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程初步设计及施工图设计，主体工程初步设计中必须有水土保持专篇，并有水土保持专业技术人员参加，审查本工程初步设计时应同时审查水土保持初步设计，最终取得初步设计批复。

水土保持工程因主体工程涉及变更或因实际需要变更的，按照有关规定及时到有关部门报批，重大变更需另行编制水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据水土保持法规政策规定，本工程建设单位可自行监测或委托具有水土保持监测能力的单位对项目水土保持设施的防治情况进行跟踪监测。监测单位要按照本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，编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。实施过程中，注重积累并整理水土保持资料，特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料。监测成果应定期向建设单位和水行政主管部门报告，通过与项目区原生态环境进行对比分析，验证水土流失防治措施的合理性、科学性，并对方案实施后的恢复能力及防治效果作出综合评判。并在水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测总结报告。

项目已开工建设，目前，建设单位已与青岛时代建筑设计有限公司签订水土保持监测委托合同，由青岛时代建筑设计有限公司开展水土保持监测工作。监测单位在水土保持监测文件中落实水土保持监测的具体内容和要求，开展水土流失动态变化及防治效果的监测。接受监测任务后，监测单位应编制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：扰动土地情况、取土（石、料）情况、水土流失情况、水土保持措施等；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，5日内编制水土流失危害监测报告并提交建设单位。水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告，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。监测单位联系人：赵振龙（联系电话：132 5686 1260）。

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）的要求，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，水利行政主管部门对监测评价结论为红色的项目纳入重点监督对象。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），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20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，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200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，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。

本项目征占地面积在20公顷以下，挖填土石方总量为8.65万 m^3 ，挖填方量未超过20万 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。主体监理单位为青岛东泰润德建设管理有限公司，主体监理负责人为孙海园。主体工程监理单位应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，按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等有关规定开展水土保持工程质量评定，工程验收前编制《智创产业园项目水土保持监理总结报告》，作为生产建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的必备专题报告。

建立水土保持监理档案；工程监理文件中应落实水土保持工程监理的具体内容和要求，由监理单位控制水土保持工程的进度、质量和投资。根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查、监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成有关的水土保持工作。

8.5 水土保持施工

承担主体工程施工和水土保持工程的施工单位必须具有熟悉水土保持业务的技术人员，熟悉各项水土保持措施技术要求；并加强施工队伍的水土保持培训，强化施工人员的水土保持意识，提高施工人员的技术水平和环境意识，把水土流失预防工作放

在首位。在工程建设中应严格按照批准的水土保持工程方案施工，严格执行《生产建设项目水土保持技术标准》及水土流失综合治理相关技术标准及规范。

在工程施工招标文件和施工合同中应明确水土保持后续设计，应进一步确定工程内容、质量和进度要求，加强对施工单位的管理，控制和减少人为水土流失。当工程必须外购土石料时，在与供料商签订的合同中，必须明确连带的水土流失防治责任。

建设单位由于吉财（联系方式：131 6507 4374）统一负责本工程水土保持施工管理及协调工作。

8.6 水土保持设施验收

建设单位应经常开展水土保持工作的检查，加强对施工单位、监理单位和监测单位等参建单位的管理，同时还要接受各级水行政主管部门的监督和检查。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条的规定，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

依据《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）、《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）和《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日水利部令第53号）等文件的有关要求，建设单位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。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号），存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- ①未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- ②弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- ③水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- ④存在水土流失风险隐患的；
- ⑤水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；

⑥存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。