

迁建开发区职业中专工程

水土保持监测总结报告

青岛林恒水利工程设计有限公司

2020年11月

目录

综合说明.....	1
1 建设项目及项目区概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.2 项目区概况.....	8
1.3 水土流失及水土保持现状.....	11
2 监测实施.....	14
2.1 监测目标与原则.....	14
2.2 监测工作实施情况.....	16
3 监测内容与方法.....	18
3.1 监测内容.....	18
3.2 监测方法.....	18
3.3 监测频次.....	19
3.4 监测时段.....	19
3.5 监测点位分布.....	19
3.6 监测程序.....	20
4 编制依据.....	21
4.1 法律法规.....	21
4.2 规范性文件.....	21
4.3 技术标准.....	22
4.4 技术资料及其批复文件.....	23
4.5 技术服务合同.....	23

5	水土流失动态监测结果与分析.....	24
5.1	防治责任范围动态监测.....	24
5.2	弃土、弃渣动态监测结果.....	25
5.3	土壤流失量动态监测结果.....	26
6	水土流失防治措施动态监测结果.....	28
6.1	水土保持措施工程实施分区治理方案.....	30
6.2	水土保持措施工程设计量.....	30
6.3	水土流失防治措施工程完成情况.....	错误！未定义书签。
6.4	水土流失防治效果动态监测结果.....	30
7	结论.....	35
7.1	水土保持措施评价.....	35
7.2	存在问题与建议.....	35
8	附件.....	36

综合说明

项目占地面积 11.32hm²，其中其中永久占地 10.73hm²，为项目区红线内占地，临时占地 0.58hm²，为施工临建用地，位于红线范围外，属于临时租用，完工后恢复原地貌并交付原土地所有者。本项目占地类型主要为科教用地。本项目总建筑面积为 80264 平方米，含地上建筑面积为 70514 平方米（含 室外架空区 1280 平方米，其余地上建筑面积 69234m²），地下建筑面积为 9750 平方米。项目规模为 70 个教学班，共提供学位 3000 个。项目建筑密度 25%，容积率 0.66，绿地率 30%，停车位 237 辆。

项目总挖方量为 18.36 万 m³（其中表土剥离 2.12 万 m³），总填方量 18.36 万 m³，无余方，无借方。

工程于 2018 年 5 月开工（包括施工准备期），2020 年 6 月完工，总工期 25 个月。

本项目总投资 47320 万元，土建投资 43138 万元。本项目所需资金全部由建设单位自筹解决。

西海岸新区属暖温带半湿润季风气候，有海洋特征。受海洋环境的影响，空气湿润，气候温和，具有冬暖夏凉的气候特点。四季变化及季风进退均较为明显，雨水丰富，年温适中，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，受海洋的调节作用，又表现出春冷、夏凉、秋暖、冬温，昼夜温差小，无霜期长和湿度大等海洋性气候特点。根据西海岸新区气象站 1961~2017 年的资料统计，极端最高气温 37.6℃；极端最低气温 -8.1℃。年平均气温 11.9℃，大于等于 10℃积温 4200℃，无霜期 220d，蒸发量 1652.7mm，年日照时数 2417.7h，气压 1016.4hpa，雷暴日数 27.4d，沙尘暴日数 0.4d，年平均风速 2.2m/s，风向季节变化明显。西海岸新区多年平均降水量 740mm，降水多集中于 6~9 月份。最大年降水量 1521.4mm（1965 年）。年最小降水量 423.8mm（1976 年）。降水量年际变化较大，季节性强，地区差较明显。夏秋季大于冬春季；西部大于东部；南部大于北部。多年平均 24h 降水量 105.6mm；百年一遇年最大 24h 降雨量为 264.8mm，五十年一遇 24 小时降雨量为 212.6mm，二十年一遇为 207.9mm，十年一遇为 170.5mm。项目区多年最大冻土深度为 50cm。

本工程位于青岛西海岸新区，项目区地貌类型为剥蚀堆积地貌，按照《土壤侵蚀

分类分级标准》(SL190-2007)，青岛西海岸新区位于以水力侵蚀为主的北方土石山区，土壤侵蚀容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

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）和《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）》，本项目所在地属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区。

项目所在地属于五莲山北麓省级水土流失重点治理区，项目选址于青岛西海岸新区红石崖街道，属于县级及以上城市区域。项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。项目区内未发现其他珍稀动植物，古树名木等。

2020年10月，受建设单位青岛科创投资发展集团有限公司的委托，我单位承担了本项目的水土保持监测任务。接受委托后，我单位立即成立项目组，组织有关技术人员对项目区进行了全面的调查和踏勘，期间与建设单位相关部门积极沟通互动，搜集资料，了解该项目建设过程中的相关情况，并做好监测记录。

现场监测主要采用调查的方法。依据调查、访谈、测量等资料，来监测工程建设期间的水土流失量。工程建设期间水土保持措施较好地发挥了防治作用。结合施工过程中的资料和现场阶段调查结果表明工程在建设过程中注重水土保持，在工程建设和运行过程中布设相应的水土保持措施。目前按照《开发建设项目水土保持监测实施细则技术指南》的要求，根据调查、监测资料编制本报告。

我单位在水土保持监测工作过程中得到了青岛科创投资发展集团有限公司等单位的大力支持和协助，谨致谢意。

迁建开发区职业中专工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标				
项目名称		迁建开发区职业中专工程		
建设规模	占地面积 11.32hm ²	建设单位全称	青岛科创投资发展集团有限公司	
		建设地点	青岛西海岸新区中德生态园园区内	
		所在流域	淮河水利委员会	
		工程总投资	47320 万元	
		工程总工期	2018 年 5 月~2020 年 6 月	
		工程建设区	工程总占地面积 11.32hm ²	
建设项目水土保持工程主要技术指标				
自然地理类型	滨海沉积地貌	防治区类型	山东省级水土流失重点治理区	
水土流失总量	726.17t	措施分类分级目标值 (%)	表土保护率	95%
防治责任范围面积	11.32hm ²		水土流失治理度	95%
项目建设区面积	10.74hm ²		土壤流失控制比	1.0
直接影响区面积	0		渣土防护率	98%
土壤类型	棕壤土		林草植被恢复率	97%
气候类型	暖温带半湿润季风气候		林草植被覆盖率	27%
水土流失允许值	200t/km ² ·a	水土保持工程投资		1075.06 万元
主要防治措施	表土剥离、海绵城市雨水管网、土地整治、植草砖、透水砖、景观绿化、绿色无纺布苫盖、洗车台、沉砂池、临时排水沟、基坑排水沟等。	弃渣场取料场工程		/
水土保持监测主要技术指标				

监测单位全称		青岛林恒水利工程设计有限公司			
监测内容	监测指标	监测方法(设施)	监测指标	监测方法	
	1、气象因素	查阅资料	5、施工扰动水土流失量	调查监测	
	2、林草覆盖度	现场调查	6、弃渣量	GPS 测量及调查	
	3、水保措施	现场调查	7、防治责任范围	GPS 测量及调查	
	4、水土流失状况监测	现场调查	8、临时堆土防护	调查	
监测结论	措施分类分级值(%)	表土保护率	100%	水土保持达标治理情况	水土保持指标达到设计要求，各项已实施的水保措施基本按要求进行实施，水土流失得到基本治理。
		水土流失治理度	99.8%		
		土壤流失控制比	1.0		
		渣土防护率	99.7%		
		林草植被恢复率	99.5%		
		林草植被覆盖率	33.6%		
	工程建设区内的水土流失得到了基本治理，工程施工中破坏的原地貌通过采取水土保持措施后，大部分区域得到防治，水土保持工程实施后，防治责任范围内的水土流失得到了有效治理。				
主要建议	工程建设期间业主和施工监理加强对水土保持和环境保护的宣传，加强对水土保持设施的日常管理和维护，确保各项工程水土保持效益的正常发挥，尽量不造成额外的水土流失危害和环境危害。				

1 建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

项目名称：迁建开发区职业中专工程

建设单位：青岛科创投资发展集团有限公司

所属流域：淮河流域

建设地点：青岛西海岸新区中德生态园园区内

项目占地：项目占地面积 11.32hm^2 ，其中永久占地面积 10.74hm^2 ，临时占地面积 0.58hm^2 。

建设性质：新建建设类

主要建设内容及规模：项目占地面积 11.32hm^2 ，其中其中永久占地 10.73hm^2 ，为项目区红线内占地，临时占地 0.58hm^2 ，为施工临建用地，位于红线范围外，属于临时租用，完工后恢复原地貌并交付原土地所有者。本项目占地类型主要为科教用地。本项目总建筑面积为 80264 平方米，含地上建筑面积为 70514 平方米（含室外架空区 1280 平方米，其余地上建筑面积 69234m^2 ），地下建筑面积为 9750 平方米。项目规模 70 个教学班，共提供学位 3000 个。项目建筑密度 25% ，容积率 0.66 ，绿地率 30% ，停车位 237 辆。根据主体工程关于海绵城市的建设要求，设计实施了一个占地面积约 5800m^2 的人工湖，用于项目区内雨水的收集和调蓄。

本项目区土石方平衡及调运情况：项目总挖方量为 18.36 万 m^3 （其中表土剥离 2.12 万 m^3 ），总填方量 18.36 万 m^3 ，无余方，无借方。

建设工期：工程于 2018 年 5 月开工， 2020 年 6 月全部建成，总工期 25 个月。

项目投资：本项目总投资 47320 万元，土建投资 43138 万元。本项目所需资金全部由建设单位自筹解决。

1.1.2 工程总体布局

根据项目功能特点与水土流失特点，将主体工程由构建筑物、道路、景观绿化和管线工程等组成。

1、建构筑物

本项目主要建设综合教学楼、学前教育实训基地、理科综合实训 A 楼、理科综合实训 B 楼、数控实训基地、男生宿舍及公共浴室、女生宿舍及餐厅配套、体育馆（含游泳馆）和配套用房。

2、道路

道路主要连接各建筑物间的主、次干道及硬化场地等建设。交通设施与公共服务、场地与公共交通设施具有便捷联系；场地内人行通道均采用无障碍设计；合理设置停车位提供便利的公共服务。

3、景观绿化

本项目绿化面积约为 32203m²，绿地率为 30%。本项目绿化主要分布在场内道路两侧及建筑物四周，形成有效的景观绿化。

4、管线工程

一、给排水设计

（1）给水设计

本工程市政给水为单路供水，接至给水加压泵房，采用水箱+变频供水泵方式加压供水。

（2）排水设计

本工程污废水采用合流系统，室内污水主要采用伸顶通气排水系统，局部卫生间采用设环形通气管、副通气立管的排水系统，个别单层卫生间排水管无通气，单独排出。室内高于室外地面的污废水采用重力自流排入室外污水管，室内低于室外地面的污废水采用潜污泵提升排水。

屋面雨水设计重现期 $P=10$ 年，屋面雨水汇集至雨水立管，经室外雨水沉砂池再排入区内雨水管网。屋面雨水采用内排形式，选用 87 型雨水斗。

食堂厨房排水需经过隔油池处理后再排入污水管道。化学实验室的排水经收集后先经过中和池处理后，再接入区内污水管道。

本项目周边市政条件不成熟，无可接入的市政污水、雨水管网。学校内的污水经校园的污水管网收集后，统一排水校园内设置污水处理站。经污水处理站深度处理后，一部分用作中水回用，一部分处理达标后排入学校的景观湖。

1.1.3 项目组成

本项目主要建设综合教学楼、学前教育实训基地、理科综合实训 A 楼、理

科综合实训 B 楼、数控实训基地、男生宿舍及公共浴室、女生宿舍及餐厅配套、体育馆（含 游泳馆）和配套用房。根据项目功能特点与水土流失特点，将主体工程由构建筑物、道路、景观绿化和管线工程等组成。

1.1.4 工程占地

迁建开发区职业中专工程总占地面积合计 11.32hm²，其中其中永久占地 10.73hm²，临时占地 0.58hm²，全部为永久占地。工程面积统计表见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程面积统计表 单位: hm²

项目组成	占地类型及面积 (hm ²)		小计	占地性质
	科教用地			
建筑物工程区 临时堆土区	4.95		4.95	永久占地
景观景观绿化区	3.22		3.22	
道路广场区	2.92		2.92	
施工临建区	0.58		0.58	临时占地
合计	11.32		11.32	

1.1.5 土石方平衡

项目总挖方量为 18.36 万 m³（其中表土剥离 2.12 万 m³），总填方量 18.36 万 m³，无余方，无借方。工程建设期土石方挖填平衡详见表 1.1-2 和表 1.1-3。

表 1.1-2 工程建设期土石方挖填平衡表 单位:万 m³

序号	防治分区	挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	建筑物工程区	14.90	14.95	0.05	③						
②	景观景观绿化区	0	0								
③	道路广场区	1.34	1.29			0.05	①				
④	施工临建区	0	0								
合计		16.24	16.24	0.05		0.05					

表 1.1-3 表土平衡及流向表

单位：万 m³

序号	防治分区	剥离表土	覆盖表土	调入		调出		借方		弃方
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	
①	建筑物工程区	0.86				0.86	②			
②	景观绿化区	0.60	1.46	0.86	①					
③	道路广场区	0.55				0.55	④			
④	施工临建区	0.11	0.66	0.55	③					
合计		2.12	2.12	1.41		1.41				

1.1.6 工程投资和工程进度

工程于 2018 年 5 月开工（包括施工准备期），2020 年 6 月完工，总工期 25 个月。

本项目总投资 47320 万元，土建投资 43138 万元。本项目所需资金全部由建设单位自筹解决。

1.2 项目区概况

1.2.1 项目区自然条件

(1) 地形地貌

地貌：项目区地貌类型为剥蚀堆积地貌。

地形：项目区地形起伏较大，钻孔孔口标高 73.65 ~ 108.81m，地面最大高差 35.16m，现为城市建筑空地。

(2) 水文、地质

1) 水文、水资源

青岛西海岸新区属东南沿海水系，均为季节性河流。因境内山水相连，形成了源短流急，单独直接入海的特点。较大的河流有辛安前河、辛安后河、南辛安河、镰湾河、独垛子西河等 11 条河流。河流总长 34 公里，流域面积 83.2 平方公里。新区三面环海，海岸线长 106 公里，港汊众多，水道纵横，岛礁棋布。有黄岛、竹岔岛、唐岛、牛岛等 10 余个大小岛屿。位于黄岛与薛家岛之间的黄岛前湾，水深浪平，不冻不淤，是优良的天然港湾。薛家岛与灵山卫间的唐岛湾，有广阔的浅海和大面积的滩涂，加上其他浅海海面，适合发展海水和滩涂养殖业。薛家岛金沙滩东西长 3.5 公里，呈月牙状向南伸展，滩面广阔平缓，沙质

细腻，水清浪涌，是天然浴场和度假疗养胜地，这里已成为中国青岛金沙滩文化旅游节的固定举办场所。此外，还有金沙滩的姊妹滩银沙滩长 2 公里，色泽如银；以及景色奇特、环境幽美的连三岛等已成为旅游观光的胜地。项目区周边无河流经过

2) 地质

新区东西长、南北短，地势大致呈现西高东低的趋势，南临黄海，属成岩地区，以断裂结构为主，无活动性。黄岛南部、薛家岛中部、黄岛前湾顶部陆域主要为燕山期花岗岩的低山丘陵地。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、冲洪积相及燕山晚期侵入岩层。岩土特征自上而下分述如下：

① 素填土 (Q4 ml)：褐黄色~黄褐色，稍湿，松散，主要由砂状、碎石状片麻岩风化物组成，含少量粘性土及植物根系，回填年限约 4~6 年，该层未经压实处理。该层在勘探场区大部分勘探点 (205 个) 有揭露，层厚 0.40~1.80m，层底标高 72.35~107.98m，层底埋深 0.40~1.80m。

② 粉质粘土 (Q4 al+pl)：灰黄色~黄褐色~褐黄色，可塑~硬塑，韧性中等，干强度中等，刀切面较光滑，局部含约 15%~20% 的中粗砂颗粒。该层在勘探场区大部分勘探点 (186 个) 有揭露，层厚 0.50~12.10m，层底标高 68.51~105.21mm，层底埋深 0.50~12.30m。

③ 强风化花岗片麻岩 ($\gamma 53$)：黄褐色~灰绿色，中粗粒变晶结构，原岩结构大部分破坏，成分显著变化，风化裂隙发育严重。主要矿物为钾长石、石英，次要矿物为黑云母、角闪石。岩芯呈砂土状~角砾状，可用镐挖，干钻不易钻进。岩体完整程度等级为破碎，岩石的坚硬程度等级为软岩，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。该层在勘探场区内所有勘探点均有揭露，层厚 1.00~12.00m，层底标高 66.91~103.02m，层底埋深 2.00~14.30m。

④ 中风化花岗片麻岩 ($\gamma 53$)：灰白色~青灰色~灰绿色，中粗粒变晶结构，块状构造，结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙发育，主要矿物为钾长石、石英，次要矿物为黑云母。岩体切割成岩块，岩芯呈短柱状~柱状，岩芯采取率 90%，RQD 较差的。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。该层在勘探场区内所有勘探点均有揭露，最大揭露厚度 15.20m。

(3) 气候与气象

西海岸新区属暖温带半湿润季风气候，有海洋特征。受海洋环境的影响，空气湿润，气候温和，具有冬暖夏凉的气候特点。四季变化及季风进退均较为明显，雨水丰富，年温适中，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，受海洋的调节作用，又表现出春冷、夏凉、秋暖、冬温，昼夜温差小，无霜期长和湿度大等海洋性气候特点。根据西海岸新区气象站 1961~2017 年的资料统计，极端最高气温 37.6℃；极端最低气温-8.1℃。年平均气温 11.9℃，大于等于 10℃积温 4200℃，无霜期 220d，蒸发量 1652.7mm，年日照时数 2417.7h，气压 1016.4hpa，雷暴日数 27.4d，沙尘暴日数 0.4d，年平均风速 2.2m/s，风向季节变化明显。西海岸新区多年平均降水量 740mm，降水多集中于 6~9 月份。最大年降水量 1521.4mm（1965 年）。年最小降水量 423.8mm（1976 年）。降水量年际变化较大，季节性强，地区差较明显。夏秋季大于冬春季；西部大于东部；南部大于北部。多年平均 24h 降水量 105.6mm；百年一遇年最大 24h 降雨量为 264.8mm，五十年一遇 24 小时降雨量为 212.6mm，二十年一遇为 207.9mm，十年一遇为 170.5mm。项目区多年最大冻土深度为 50cm。

(4) 土壤植被

青岛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。项目区土壤主要为棕壤土。

青岛西海岸新区林木资源品种繁多，可分为 50 科，90 属，100 多小树种。其中，落叶乔木有毛白杨、柺柳、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。项目区林草覆盖率约 36%。

1.2.2 项目区社会经济概况

西海岸新区是中华人民共和国第九个国家级新区。黄岛区是国家海陆统筹发展试验区、国际高端海洋产业集聚区、海洋经济国际合作示范区、国际航运枢纽、山东半岛蓝色经济先导区。其中北部 6 街道与王台、灵山卫街道办事处（含积米崖港区）为国务院批准设立的首批国家级经济技术开发区的青岛经济技术开发区。青岛前湾保税港区和董家口港区均位于黄岛区。2012 年，撤销青岛市原黄岛区、胶南市，设立新的青岛市黄岛区。2014 年设立青岛西海岸新区，包含黄岛区全域，总面积约为 2096 平方千米，总人口为 171 万，成为青岛市第一大行政区。2017 年，黄岛区完成地区生产总值（GDP）2766 亿。2018 年 9 月，《2018 年中国百强区发展白皮书》在京发布，量化评选出 2018 年中国百强区，其中黄岛区位列第 7 名。2018 年 11 月，入选 2018 年工业百强区。

1.3 水土流失及水土保持现状

1.3.1 水土流失类型

根据山东省人民政府发布的《山东省水土流失重点防治区通告》，本项目区位于省级水土流失重点治理区范围。按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL90-2007)，西海岸新区位于以水力侵蚀为主的北方土石山区，土壤侵蚀容许流失量为 200t/km²·a。

1.3.2 水土流失现状

西海岸新区水利行政主管部门为抓好全社会各类开发建设项目的水土保持方案管理，避免因项目建设带来新的人为水土流失发生，严格落实“三同时”制度，即：水土保持方案与主体工程同时规划设计、同时施工、同时竣工验收；坚持定期或不定期相结合的监督检查制度，到开建项目单位施工现场检查水保方案实施情况，对不编报水土保持方案或水土保持设施验收不合格的工程项目不得投入使用。监督检查全区乱垦、乱挖的违法行为，并对违法的水事行为进行严肃处理。水土保持方案申报率达 90%，审批率 90%；水土保持违法案件查处率达 90%以上。

西海岸新区水利行政主管部门根据“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁负责治理”的基本原则，将水土保持方案审批作为搞好监督管理的关键工作来抓，不断提高生产建设项目水土保持方案编报率，通过各项水土保持防治措施，因地制宜，科学配置，综合治理，使全区人为水土流失得到了有效控制，流失面积逐年减少。

1.3.3 水土保持治理经验

通过对同类项目在建设期水土流失防治的咨询、调查，积累了丰富的水土保持成功经验。停车场、人行道路面硬化结构采用透水形式；绿化采用下凹式绿地；生活污水达标处理后再利用；对开发建设扰动的土地及时进行整治；基础开挖施工，施工临时占地及裸露的土地播撒草籽临时绿化；绿化采用耐寒、耐旱、耐践踏的乡土草种。对施工现场设置临时覆盖、临时拦挡、临时排水、沉砂等措施控制扬尘和水土流失；基础和管线开挖施工避免雨天施工。

(1) 主要防治经验

①只要坚持水土保持各项防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的，就能有效的减少项目建设所造成的新增水土流失。反之，如果水土流失防治措施体系不健全或与主体工程施工进度不同时，项目建设所造成的新增水土流失就不能得到有效控制，必然会对项目周边的生态环境造成危害。

②坚持“先挡后弃”的原则体现了预防为主的水土流失防止理念，对于减少项目建设期新增水土流失十分有效。对新建项目，挡应主要体现在项目建设因扰动地表、临时堆土、工程弃渣所造成的土壤流失控制在预定范围内，避免对项目周边的生态环境造成不利影响。挡应以临时措施为主工程措施为辅，使永、临有机结合，既达到防治水土流失之目的，又降低主体工程造价。

③水土流失防治应遵循重点治理和全面治理相结合，合理布设各类防治措施，预防和控制新增水土流失。为达此目的，方案设计必须充分了解新建项目的建设布局、施工工艺与施工工序、建设工期、造成水土流失的特点以及建设区的地形地貌、水土流失现状等基本情况，才能因地制宜，建立技术先进、经济合理、效益显著的水土流失防治措施体系。

④为保证水保措施与主体工程施工进度一致，水保措施可由总包单位组织实施，水保监理可由建设监理代管，但总包、监理单位必须配置 1 名具有水保资质

上岗证的工程师或技术员，按照主管部门审批的项目水土保持方案，指导、监督水土保持措施的实施与质量控制。并对因主体设计变更所引起的方案措施不符及时通报方案编制单位进行必要的修正或补充。

⑤鉴于我国目前尚处于发展阶段，水行政主管部门的执法力度是建设项目水土流失防治责任人能否按审批的水保方案落实各项措施的关键。经验证明，只要加强水保法规宣传、严格执法，水土保持的各项措施才能落实，才能将人为因素增加的水土流失降低到最低程度，保护周边地区的生态环境，利国利民。

(2)存在的主要问题

通过对当地开发建设项目调查来看，主要存在以下问题：

①因水行政主管部门的大力宣传和民众法律法规意识的提高，大多数建设单位对编制项目水土保持方案重视程度较高，并基本或部分能够落实到位，防治水土流失的效果亦因措施的针对性和防护质量的差异性而不同。特别是部分项目建设单位对建设过程中的水土保持工程监理和水土保持监测的落实有存在相当差距，也造成水行政主管部门掌握的基础资料不足。

②大多数建设单位对主体工程已有的具有水土保持功能的工程措施和植物措施落实比较到位，但对方案补充的防护措施，特别是临时措施落实存在不足，如施工过程中临时覆盖和拦挡措施不足、临时排水系统不健全等。

③水土保持方案防治措施能否落到实处，取决于建设单位防治费用能否到位。有的单位只重建设，对水土保持的重要性认识不足，没有真正把水土保持提到基本国策的地位，忧患意识不强，造成水土保持防治措施因缺少经费无法实施。

④水土保持监督管理力度不足，还需进一步加强、规范。

2 监测实施

2.1 监测目标与原则

2.1.1 监测目标

根据水土保持法律、法规的规定和要求，建设单位青岛科创投资发展集团有限公司需对生产建设过程中造成的水土流失采取切实可行的防治措施，而且还需开展从施工准备、建设实施、竣工运行全过程的水土保持监测。通过水土保持监测，摸清项目区原生水土流失状况，实时监测建设过程中的水土流失类型、强度和危害，及时掌握新增水土流失发生发展的变化趋势，了解水土保持措施的防护效果，并通过向设计单位反馈监测结果来调整防治措施，有效减少水土流失。结合本工程建设特点及水土流失情况，水土保持监测的目的主要体现在以下五个方面：

(1) 及时掌握项目区水土流失发生的时段、强度和空间分布等情况，对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控。了解水土保持措施的防护效果，及时发现问题以便采取相应的补救措施，确保水土保持各项措施正常发挥作用，最大限度地减少水土流失。

(2) 为开发建设项目水土流失预测和制定防治措施体系提供依据。通过实地监测，积累水土流失预测的实测资料和数据，为确定预测参数、预测模型等服务。同时，对水土保持方案拟定的防治措施进行实地检验，总结完善更为有效的防治措施。

(3) 为项目的水土保持专项验收提供依据。通过全过程的水土保持监测，评价项目建设过程中的施工准备、建设实施、生产运行等环节的水土流失防治效果，判别是否达到国家规定的防治标准和方案确定的防治目标，为项目的水土保持专项验收提供依据。

(4) 为水土保持监督管理提供数据资料。通过设时段中易产生水土流失的环节及空间分布，为监督检查和管理提供依据，提高管理水平。

(5) 促进水土保持方案的实施。通过对新增水土流失的成因、数量、强度、影响范围和后果进行监测，通过地面监测、现场巡测、调查监测等

手段，了解水土保持方案的实施情况及效果。对水土保持措施没有实施到位的，通过监测督促其实施，并总结改进和完善水土流失防治措施体系，以达到全面防治水土流失、改善当地生态环境的目的。

2.1.2 监测原则

结合本工程建设的水土流失与水土保持特点，监测工作采用重点观测与全面调查监测相结合的方式进行，对本工程主要水土流失部位的水土流失量、影响水土流失的主要因子以及水土保持措施进行重点监测。同时，对防治责任范围内的水土流失状况展开调查。全面掌握工程建设期的水土流失变化与水土保持措施的实施情况。

(1) 综合运用多种监测方法的原则

本次监测计划采取调查、巡查及地面观测相结合的方法。用调查与地面监测方法进行水土流失及相关因子的定量监测，同时进行必要的巡查，制定相关表格并现场填写。在调查、巡查及地面观测所获得的项目区域内水土流失相关信息的基础上，将不同时期的监测结果经过对比分析，确定和掌握工程水土流失时空动态变化情况，为工程建设和开展治理工作提供依据。

(2) 定点监测与临时观测相结合的原则

工程施工有很强的时间阶段性，对水土保持监测在实施动态跟踪方面的要求很高。因此，采用定点监测和临时观测相结合的方式十分重要。在根据区域水土流失特点设置固定观测点后，依据工程进度和当地气象地质等特点确定临时观测点，以扩大点位监测的覆盖面。临时观测点也随工程进度和气象条件变化等对监测进行调整。如在大风和大雨发生后、工程开挖进行中、水土保持措施建成时要加大临时观测的力度。

(3) 监测内容与水土保持防治责任分区相结合的原则

建设项目不同的水土保持分区，一般具有不同的水土流失特点，因此，在防治水土流失时都采取相应的水土保持措施。为了提高监测工作效率，在监测内容、监测方式和时段上必须能充分反映各个分区的水土流失特点和水土保持要求。

(4) 围绕水土流失反映 6 项防治目标展开监测

严格监测不同时段土壤侵蚀量和林草植被的恢复情况等，每次监测的成果都要进行详细记录，作为年度总结或下一年水土保持措施实施的技术依据，对方案服务年限内的监测成果进行汇总、整理成册，为水土保持专项验收做好充分的前期工作。

(5) 以水土流失严重时段和部位为重点

根据确定的监测范围、分区及施工进度安排，分析工程建设造成水土流失严重时段和部位，确定水土流失及其防治措施监测的重点时段、地段和重点对象。

(6) 监测点位要有代表性

根据确定的水土流失及防治措施的重点地段和重点对象，布设监测点位。监测点根据监测内容的不同分为观测样点和调查样点，并根据不同的监测指标采取相应的监测仪器或设备进行测量以获取数据，更好地为施工建设和生产服务。

2.2 监测工作实施情况

为认真贯彻国家相关法律法规规定，根据监测技术规程和项目要求，受青岛科创投资发展集团有限公司委托，我单位承担了本工程的水土保持监测任务。我单位接受委托后，即成立项目组，于 2020 年 10 月进行了现场查勘，初步确定了定位水土监测点的位置和落实监测点的布置，同时收集相关基础资料及工程施工材料，并依据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持监测技术规程》和《迁建开发区职业中专工程水土保持方案报告书（报批稿）》等法律法规和技术资料，编制了《迁建开发区职业中专工程水土保持监测实施方案》，随之展开监测工作。

本工程水土流失监测工作主要针对水土流失重点地段、存在水土流失隐患及水土保持工程（措施）运行情况开展监测。在全面获取有关资料后，对整个监测区域土壤侵蚀现状进行调查，获取评价水土流失现状的基础数据。2020 年 10 月，对整个施工期阶段水土保持监测结果进行分析，以及对前期收集资料与建设单位交换意见。完成《迁建开发区职业中专工程水土保持监测总结报告》。

2.2.1 监测范围

根据工程建设特点及工程施工总体布置，本工程的水保监测范围为水土流失防治责任范围。

2.2.2 监测重点地段

监测重点地段为项目建设区。

3 监测内容与方法

3.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)的要求,结合项目区的实际情况,水土保持监测主要为运行初期水土保持措施的防治效果、设施完好性,主要通过实地调查和核算的方法进行。

(1) 影响水土流失因子监测

根据工程现状,收集和调查项目区水土流失数据资料,综合分析影响项目区水土流失主要因子,包括降水、地形地貌变化、地面组成物质、植被类型及覆盖度变化情况、损坏水土保持设施情况等。

(2) 水土流失防治责任范围监测

调查核实工程征占地面积(永久占地面积、施工临时占地面积等)、扰动地表面积情况等。

(3) 水土流失状况监测

结合工程现状,开展水土保持监测巡查,综合分析项目区水土流失形式、面积、强度、水土流失量及其变化情况。

(4) 水土保持设施、数量及质量状况监测

采取现场调查和资料查阅的方式,对工程区水土保持设施类型、数量及工程质量状况进行调查统计。

(5) 水土保持措施效果监测

结合水土保持措施实施情况及工程质量状况调查,对水土保持措施效果进行综合分析,主要包括:

①林草措施成活率、保存率、植被生长状况、植被恢复系数、林草覆盖率及其防治效果。

②各项水土保持工程措施稳定性、完好程度及防护效果。

3.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定,结合工程进展实际,该工程水土保持监测方法以调查为主。

(1) 通过当地水文站、雨量站收集获得项目区多年监测资料,主要包

括年降雨量、降雨季节分布和暴雨情况；调查施工期间暴雨出现的季节、频次、雨量、强度占年降雨量的比例。

(2) 调查各施工单元在施工过程中的地形地貌变化、土地利用变化、扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、水土流失面积等因子的变化，调查核实全面整地面积、全面整地后土地利用方式以及现状。

(3) 查阅工程施工记录、施工方案、监理总结等工程资料，调查施工过程中土石方开挖与回填量、弃土弃渣量。

(4) 采取调查、观察确定各项水土流失防治措施的数量、质量、防护效果。核实水土保持设施数量，评价水土保持方案落实情况。

(5) 采用标准地样法监测项目区内林草绿化措施的成活率、保存率、覆盖度、密度等生长情况，统计植物措施面积，调查记录植被措施的管护情况。

(6) 调查统计施工临时场地、施工道路等临时占地迹地恢复情况，包括全面整地面积、植被恢复面积、土地利用情况等。

3.3 监测频次

该项目自 2018 年 5 月开始施工，至 2020 年 6 月结束。水土流失监测于 2020 年 10 月开始，本次水土保持监测以调查、访问，查看设计、施工资料、记录为主，在 2020 年 10 月开始进行现场调查、监测和资料查阅、访问等工作。

3.4 监测时段

工程属建设类项目，根据《开发建设项目水土保持技术规范》的有关规定，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。该项目主体工程于 2018 年 5 月开工，并于 2020 年 10 月结束。侵蚀类型以水力侵蚀为主，根据项目区降雨规律，雨季在 6 月中旬到 10 月中旬。因此该时段为重点监测时段。根据项目实际情况，监测时段确定为 2018 年 5 月至 2020 年 6 月。

3.5 监测点位分布

本工程监测重点时段为施工准备及施工期；监测重点区域是道路广场区。本工程水土保持监测拟设 2 处固定监测点，分别位于项目区排水沟末端、

临时堆土周边和景观绿化区域，同时在全区实施调查监测。正在实施的水土保持措施建设情况至少每 10 天监测记录 1 次，扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果至少每 1 个月监测记录 1 次，主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次。遇降雨（大于 15mm/h 或 50mm/d）等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

3.6 监测程序

监测组针对迁建开发区职业中专工程制定了严格规范的监测程序，并且有计划、有步骤、有针对性地开展高频次的巡查。

（1）制定巡查方案。

通过查阅工程建设管理系统，咨询建设单位相关联系人，详细了解主体工程进展，制定出每次巡查的路线，涵盖到每个设计的监测点，明确监测重点。另外，明确参建各方委派技术人员共同参与巡查监测。

（2）在每个监测点巡查现场，首先检查水土流失状况以及潜在隐患部位，初步判断水土流失是否对主体工程安全以及周边环境的影响程度。

（3）监测记录内容

记录各项防护措施落实的日期、数量、运行状况；扰动地表的恢复情况。

（4）查阅施工单位上报的水土保持工程施工组织设计以及相关施工资料，结合现场监测结果进行对比，对水土流失防护措施进行评价。

4 编制依据

4.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第120号，1993年，2011年1月8日修订)；

(3) 《中华人民共和国水法》(2002年修订)；

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003年9月1日实施)；

(5) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号)；

(6) 《中华人民共和国土地管理法》(2004.8.28修改)；

(7) 《中华人民共和国防洪法》；

(8) 《山东省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（1992年11月21日山东省7届人大常委会第31次会议通过，1999年6月18日省八届人大常委会第九次会议修订）；

(9) 《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》(水利部第24号令，2005.7.8)；

(10) 《水利工程建设监理规定》(水利部第28号令2006.12.25)；

(11) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部第12号令2000.1.31)；

(12) 《青岛市实施<中华人民共和国水土保持法>的若干规定》（1999年7月12日青岛市第十一届人大常委会第12次会议通过，2004年5月11日第十三届人大常委会第一次会议第二次修正）；

4.2 规范性文件

(1) 《全国生态环境建设规划》国务院国发[1998]36号；

(2) 《全国水土保持预防监督纲要》（水利部[2004]332号）；

(3) 《全国生态环境保护纲要》(国家环保总局，环办[2001]38号)；

(4) “关于印发《全国水土保持生态环境监督管理规范化建设验收标准》的通知”(水利部水土保持 保监[1999]29号)；

(5) “关于印发《规范水土保持方案编报程序、编写格式和内容的补充

规定》的通知”(水利部司局函保监[2001]15号);

(6)《水利部办公厅“关于加强水土保持方案审批后续工作的通知”》(办函[2002]154号);

(7)“关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知”(水利部文件水总(2003)67号);

(8)《关于严格开发建设项目水土保持审查审批工作的通知》(水利部水保[2007]184号);

(9)《全国水土保持监测纲要(2006~2014年)》(水利部2006年5月22日);

(10)《山东省生态建设规划纲要》(山东省人民政府,鲁政发[2003]119号);

(11)《山东省水土流失重点防治区通告》(山东省人民政府1999年3月3日)。

4.3 技术标准

(1)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~16453.6-1996);

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

(3)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

(4)《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-1995);

(5)《防洪标准》(GB50201-94);

(6)《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001);

(7)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);

(8)《水土保持监测技术规程》(SL277-2002);

(9)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(10)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2001);

(11)《水土保持工程概(估)算编制规定》(水总[2000]67号);

(12)《水土保持试验规范》(SD239-87);

(13)《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005);

(14)《关于严格开发建设项目水土保持审查审批工作的通知》(水利部水保[2007]184号文)。

4.4 技术资料及其批复文件

- (1) 《迁建开发区职业中专工程水土保持方案报告书》(报批稿);
- (2) 关于迁建开发区职业中专工程水土保持方案的批复;
- (3) 工程设计以及水土保持措施有关的施工、监理等方面的资料;
- (4) 其它与工程有关的资料。

4.5 技术服务合同

- (1) 《迁建开发区职业中专工程水土保持监测委托书》;
- (2) 《迁建开发区职业中专工程水土保持监测技术服务合同》。

5 水土流失动态监测结果与分析

5.1 防治责任范围动态监测

5.1.1 水土保持方案设计的防治责任范围

方案设计水土流失防治责任范围总面积 11.32hm²。见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目组成		占地类型及面积 (hm ²)		占地性质
		科教用地	小计	
建筑物工程区	临时堆土区	4.95	4.95	永久占地
景观景观绿化区		3.22	3.22	
道路广场区		2.92	2.92	
施工临建区		0.58	0.58	临时占地
合计		11.32	11.32	

5.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

经监测, 该工程实际发生的防治责任范围面积为 11.32hm², 具体见表 5.1-2。

表 5.1-2 水土流失防治责任范围表 单位: hm²

项目组成		占地类型及面积 (hm ²)		占地性质
		科教用地	小计	
建筑物工程区	临时堆土区	4.95	4.95	永久占地
景观景观绿化区		3.22	3.22	
道路广场区		2.92	2.92	
施工临建区		0.58	0.58	临时占地
合计		11.32	11.32	

项目区开工至今实际扰动范围为 11.32hm²。

5.1.3 实际防治责任范围与方案批复范围对比情况

工程实际扰动土地面积与方案批复的水土流失防治责任范围相比未变化。见表 5.1-3。

表 5.1-3 防治责任范围变化情况表 单位: hm²

防治责任范围	方案确定防治责任范围	实际发生面积	差值
项目建设区	11.32	11.32	0
合计	11.32	11.32	0

5.2 弃土、弃渣动态监测结果

5.2.1 设计弃土弃渣情况

项目总挖方量为 18.36 万 m³ (其中表土剥离 2.12 万 m³)，总填方量 18.36 万 m³，无余方，无借方。

水土保持监测土石方流转一览表

单位：万m³

序号	防治分区	挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	建筑物工程区	14.90	14.95	0.05	③						
②	景观景观绿化区	0	0								
③	道路广场区	1.34	1.29			0.05	①				
④	施工临建区	0	0								
合计		16.24	16.24	0.05		0.05					

表土平衡及流向表

单位：万m³

序号	防治分区	剥离表土	覆盖表土	调入		调出		借方		弃方
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	
①	建筑物工程区	0.86				0.86	②			
②	景观绿化区	0.60	1.46	0.86	①					
③	道路广场区	0.55				0.55	④			
④	施工临建区	0.11	0.66	0.55	③					
合计		2.12	2.12	1.41		1.41				

5.2.2 弃土场位置及占地面积监测结果

经监测，项目总挖方量为 18.36 万 m³（其中表土剥离 2.12 万 m³），总填方量 18.36 万 m³，无余方，无借方。

5.2.3 弃土弃渣量动态监测结果

经监测，本项目无弃土。

5.3 土壤流失量动态监测结果

5.3.1 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

5.3.1.1 侵蚀单元划分

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌（未施工地段）、扰动地表（各施工地段）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增，工程结束时，项目防治责任范围内基本是实施防治措施的地表。

施工期某时段的土壤流失量即等于该时段各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀强度乘积的总和。因此侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测确实具有十分重要的意义。

（1）原地貌侵蚀单元划分

侵蚀单元主要以侵蚀类型和侵蚀强度作为主要的划分依据，本工程侵蚀类型主要为水力侵蚀，由于本工程各区域相连，整个项目区原始地貌作为单一的原地貌侵蚀单

元。

(2) 地表扰动类型划分

本项目施工过程中对地表的扰动主要表现为地表开挖、主体工程建设、临时堆土堆放等，根据扰动类型的流失特点和流失强度将分为建筑物占地区、道路广场区、景观景观绿化区、施工临建区 4 个类型。

5.3.1.2 各侵蚀单元侵蚀模数

(1) 原地貌侵蚀模数

项目区水土流失形式以水力侵蚀为主，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—96)，参考《青岛市水土保持规划》(2016~2030 年)，结合实地调查，确定项目区原地面土壤侵蚀级别为轻度侵蚀，平均侵蚀模数 $250 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，允许土壤侵蚀模数 $200 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(2) 各地表扰动类型侵蚀模数

对于前期的施工扰动面侵蚀量的监测，通过现场调查法。

侵蚀模数的大小和地表风速、降雨量、降雨类型、地面组成物质、地面组成物质形状、大小、地形起伏等诸多因素有关，在长期的外界环境因素作用下，项目区原地貌地表细砂粒被吹蚀殆尽，剩余砂、砾处于相对稳定状态，对于土壤侵蚀的抑制具有一定效果。

施工扰动后，地表遭到毁灭性破坏，地表下细砂粒被重新翻回至地表面，细砂粒跃移频率、跃移量、对径流冲刷的抗冲性都较有结皮时大为增强。在项目区现场，我们各取 3 个重复，通过筛分法对原地貌地表及扰动后地表 0~10cm 组成物质进行粒径分级。

根据风沙物理学及悬移质移动规律，在相同起沙风速、相同地形、降雨条件下，水土，未达到饱和流之前，地表泥、沙输移量和地表组成物质有关，组成物质粒径越小、密度越小则输移量越大。

通过加权分析计算并修正，项目区扰动后平均土壤侵蚀模数确定为 $200 \sim 6000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据上述方法取得的侵蚀模数基本一致，因此扰动后侵蚀模数采用调查值，并根据扰动特点适当加以调整，扰动后土壤侵蚀模数调整见表 5.3-2。

表 5.3-2 原地貌、扰动土地土壤侵蚀模数监测结果表

调查及预测区域	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)		
	施工准备期	施工期	自然恢复期
建筑物工程区	3125	3125	375
景观绿化区	2500	2500	625
道路广场区	3125	3125	375
施工临建区	2500	1875	625

(3) 防治措施实施后侵蚀模数

防治措施实施后侵蚀模数主要分为土地平整和植物措施两类，监测项目组依据地面坡度、林草植被覆盖率、地表侵蚀沟等因素综合判断在防治措施逐步实施完毕后初步发挥效益时的平均土壤侵蚀模数 800~1200t/km²·a，通过水土保持防治措施实施完成后有无植被防护条件下即措施初步发挥效益和尚未发挥效益情况下扰动地表水土流失量的对比，发现有植被覆盖的地表比尚未恢复植被的地表流失量明显减少，水保措施保水拦渣防护效果显著。

5.3.2 本阶段土壤流失量分析

说明在工程建设过程中由于开挖、占压、堆弃短期内造成的土壤流失量较大。通过水土流失防治措施的实施以及随着措施初步发挥相应的作用，将在自然恢复期大大降低了土壤流失量，有效地控制了项目区的水土流失情况，达到了保水保土的目的。

5.3.3 各扰动地表类型土壤流失量

5.3.3.1 扰动地表类型分析

该施工过程中对地表的扰动主要表现为建筑物基础开挖和施工作业扰动等，根据监测工作的实际需要，结合工程的施工特点，依照同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则，该工程扰动土地类型分为开挖、施工作业等 2 类地表扰动类型。

5.3.3.2 扰动地表类型土壤流失量

本工程按建设类型划分为建筑物占地区、道路广场区、景观绿化区、施工临建区 4 个防治分区。其中临时堆土在基础浇筑完成后回填，施工道路和永久道路永临结合，施工结束后硬化为小区内道路，施工临建在施工完成后拆除临建设施平整后实施了硬化。区域土壤流失量结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 本工程各部位水土流失总量

项目	方案预测总量	累计总量
建筑物工程区	286.95	286.95
道路广场区	184.33	184.33
景观绿化区	221.40	221.40
施工临建区	33.49	33.49
合计	726.17	726.17

6 水土流失防治措施动态监测结果

6.1 水土保持措施工程实施分区治理方案

该项目的建设以植物措施和临时防护措施相结合的水土流失综合防治措施体系，从而有效遏制工程建设中新增水土流失的发生，恢复地表植被覆盖和保护项目区生态环境，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系。水土保持措施如下：

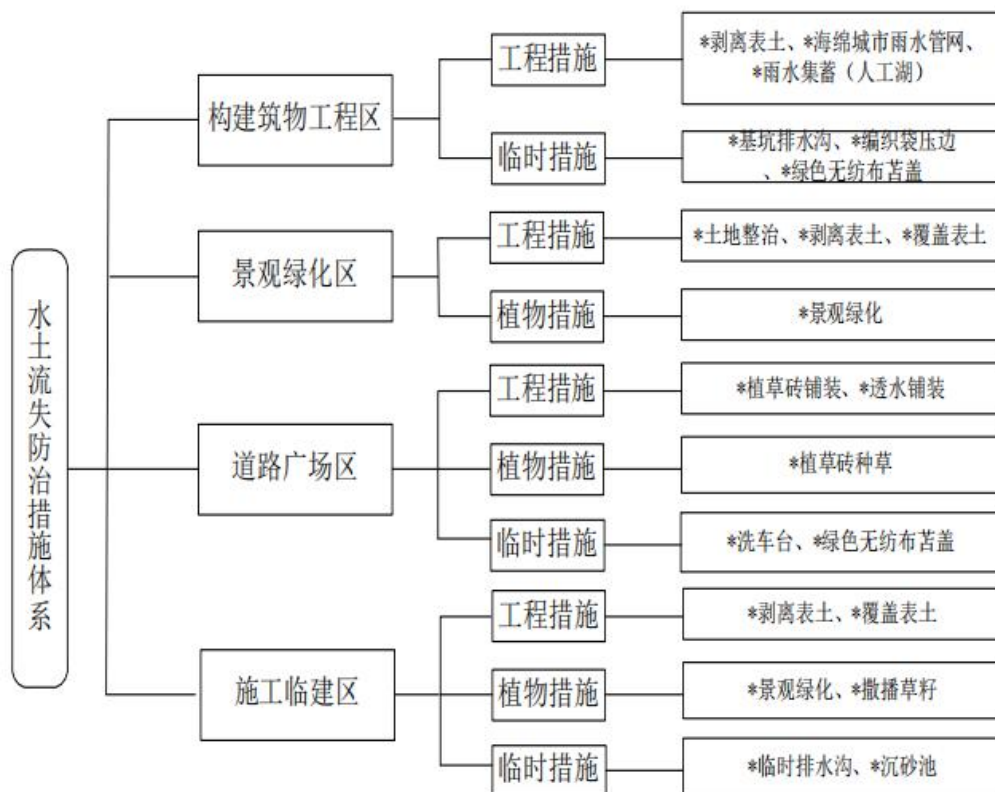


图 6.1-1 水土流失防治分区治理措施体系框图

6.2 水土保持措施工程设计量

本工程布设的水土保持措施主要有植物措施和临时措施。水保措施通过现场调查和查阅资料的方法核实工程质量和数量。经现场复核，水土保持措施合格。水土保持措施中，实际完成水土保持措施工程量见表 6.2。

表 6.2 实际完成水土保持措施工程量

建筑物工程区	防护措施	单位	设计量	实际完成量
—	工程措施			

1	表土剥离	hm ²	4.59	4.59
2	海绵城市雨水管网	套	1	1
3	雨水蓄积(人工湖)	座	1	1
二	临时措施			
1	基坑排水沟	m ³	1200	1205
	人工挖截水沟	m ³	460.8	465
2	编织袋压边	m	300	300
	编织袋填筑	m ³	300	300
	编织袋拆除	m ³	300	300
3	绿色无纺布苫盖	m ²	4200	4200
景观绿化区				
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	3.22	3.22
2	覆表土	万 m ³	1.46	1.46
3	土地整治	hm ²	3.22	
二	植物措施			
1	景观绿化	hm ²	3.22	3.22
道路广场区				

一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	2.92	2.92
2	透水铺装	m ²	26730	26730
3	植草砖	m ²	409	409
二	植物措施			
1	植草砖种草	m ²	182	183
三	临时措施			
1	洗车台	座	1	1
2	绿色无纺布苫盖	m ²	800	802
施工临建区				
一	工程措施			
1	表土剥离	hm ²	0.58	0.58
2	覆表土	万 m ³	0.67	0.67
二	植物措施			
1	景观绿化	hm ²	0.03	0.03
2	撒播草籽	hm ²	0.58	0.58
三	临时措施			
1	临时排水沟	m	400	403

2	沉砂池	个	1	1
---	-----	---	---	---

6.3 水土流失防治效果动态监测结果

水土流失防治目标共有 6 个量化指标，分别是表土保护率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、植被恢复系数和林草覆盖度。

水土流失防治目标共有 6 个量化指标，分别是表土保护率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、植被恢复系数和林草覆盖度。

(1) 表土保护率

项目区保护的表土数量为 2.12 万 m^3 ，可保护的表土数量为 2.12 万 m^3 ，从而使该项目表土保护率达到 100%。

(2) 水土流失治理度

该项目占地总面积为 11.32 hm^2 ，本方案治理措施面积 11.32 hm^2 ，建设区水土流失总面积 11.30 hm^2 ，水土流失治理度为 99.8%。

(3) 土壤流失控制比

土本方案经治理后项目绿化面积 3.82 hm^2 的土壤侵蚀模数约 200 $t/km^2 \cdot a$ ，其他硬化区土壤侵蚀模数为 0 $t/km^2 \cdot a$ ，占地面积为 11.32 hm^2 ，得治理后项目区平均土壤侵蚀模数 200 $t/km^2 \cdot a$ 。本项目区允许的土壤侵蚀模数为 200 $t/km^2 \cdot a$ ，则土壤流失控制比为 1.00，方案设计的防治措施保土效果显著。

(4) 渣土防护率

项目区产生的临时堆土量为 18.32 万 m^3 ，采取措施实际挡护的临时堆土量为 18.30 万 m^3 ，则渣土防护率达到 99.7%。

(5) 林草植被恢复率

项目建设占地为 11.32 hm^2 ，3.82 hm^2 土地可以绿化，实际采取植物措施恢复面积为 3.80 hm^2 ，植被恢复系数达到 99.5%。

(6) 林草覆盖率

项目占地面积为 11.32 hm^2 ，主体工程设计了植物措施 3.82 hm^2 ，林草覆盖率达到 33.6%。

各项监测指标见表 6.3。

表 6.3 防治目标值实现情况

六项指标	方案目标值	监测结果	对比
表土保护率	95%	100%	达标
水土流失治理度	95%	99.8%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率	98%	99.7%	达标
植被恢复率	97%	99.5%	达标
林草植被覆盖率	27%	33.6%	未达标

由目标值计算表可知，项目工程建设区内的水土流失得到了基本治理，工程施工中破坏的原地貌通过采取水土保持措施后，防治责任范围内的扰动地表水土流失得到了有效治理，说明项目区工程建设和水土保持方案实施后，项目区生态环境能够得到了一定的改善，减轻了施工过程中因为工程建设和人为活动对自然环境的破坏，为恢复项目区的生态环境创造了有利条件。

7 结论

7.1 水土保持措施评价

7.1.1 水土流失动态变化与防治达标情况

本项目水土保持监测严格按照水土保持防治 6 大目标展开。施工期间，施工方严格按照施工要求施工，水土保持措施基本按水土保持方案要求进行了施工。施工后的水土流失动态变化如下：

(1)防治责任范围实测 11.32hm²。

(2)项目总挖方量为 18.36 万 m³（其中表土剥离 2.12 万 m³），总填方量 18.36 万 m³，无余方，无借方。

(3)实测的工程扰动原地貌面积为 11.32hm²。

本阶段防治标准的具体指标达标情况如下：

(1)表土保护率为 100%。

(2)水土流失治理度 99.8%。

(3)土壤流失控制比 1.0。

(4)渣土防护率 99.7%。

(5)林草植被恢复率 99.5%。

(6)林草覆盖率 12.2%。

7.1.2 综合结论

迁建开发区职业中专工程严格按照施工图施工，水土保持工程建设得到了业主和施工单位的重视，施工中加大了对监理人员和施工人员的水土保持宣传，工程建设无重大水土流失危害。

经过对施工资料的查阅和现场调查，表明整个施工期阶段（2018 年 5 月~2020 年 6 月）工程建设和水土保持措施实施后，工程区侵蚀量较施工初期有所降低，水土保持措施实施后水土保持效益显著。项目区工程建设和水土保持方案实施后，项目区生

态环境得到了一定的改善，减轻了因为工程建设和人为活动对自然环境的破坏，为恢复项目区的生态环境创造了有利条件。工程符合水土保持监测指标体系的要求。

7.2 存在问题与建议

(1) 应总结该项目水土保持措施实施不足之处进行改进和提高水土保持措施实施质量，减少当地及周边水土流失。

(2) 对水土保持设施要加强管理维护，及时制定水土保持设施管理维护相关办法，落实管理维护责任，保证水土保持设施正常运行，持续发挥水土保持功能，确保水土保持工程的连续性。

(3) 建设单位应总结经验、提高认识，认真总结水土保持工作从管理到工程设计、施工、运行等方面的经验，理顺水土保持与主体工程、水土保持与环境保护的关系，进一步提高对水土保持工作的认识。

8 附件

项目水土保持方案批复

U

青岛市黄岛区行政审批服务局 关于迁建开发区职业中专工程建设项目水 土保持方案审批准予水行政许可决定书

青黄审农字[2020]第 386 号

青岛科创投资发展集团有限公司：

本机关于 2020 年 09 月 23 日受理你单位关于迁建开发区职业中专工程建设项目水土保持方案审批的申请。

经审查，迁建开发区职业中专工程建设项目水土保持方案审批申请材料齐全，根据你单位作出的承诺和专家签署的同意意见等，依据《中华人民共和国行政许可法》《水行政许可实施办法》和《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），决定准予许可。

请你单位严格按照法律法规规定和承诺内容做好水土保持工作。负责本项目监管的水行政主管部门将加强后续监管，对你单位履行承诺的情况进行检查，如未履行承诺，本单位将依法撤销行政许可决定并依法进行处理。

青岛市黄岛区行政审批服务局

2020 年 11 月 10 日

业务专用章