

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 水土流失防治工作情况.....	10
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容与方法.....	16
2.1 监测内容.....	16
2.2 监测方法.....	17
3 重点部位水土流失动态监测.....	19
3.1 防治责任范围监测.....	19
3.2 取土监测结果.....	21
3.3 弃土弃渣监测结果.....	21
3.4 土石方流向情况监测结果.....	21
4 水土流失防治措施监测结果.....	25
4.1 工程措施监测结果.....	25
4.2 植物措施监测结果.....	26
4.3 临时防治措施监测结果.....	27
4.4 水土保持措施防治效果.....	28
5 土壤流失情况监测.....	31
5.1 水土流失面积.....	31
5.2 土壤流失量.....	31
5.3 取土弃土潜在土壤流失量.....	33
5.4 水土流失危害.....	34
6 水土流失防治效果监测结果.....	35
6.1 水土流失总治理度.....	35
6.2 土壤流失控制比.....	37
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况.....	37

6.4 表土保护率.....	37
6.5 林草植被恢复率.....	37
6.6 林草覆盖率.....	38
7 结论.....	39
7.1 水土流失动态变化.....	39
7.2 水土保持措施评价.....	40
7.3 存在问题及建议.....	40
7.4 综合结论.....	40

附件：

- 附件 1 水保监测委托书
- 附件 2 建设单位更名说明文件
- 附件 3 水土保持方案的批复（贵水批〔2017〕31号）
- 附件 4 项目立项文件（贵发改社会〔2016〕705号）
- 附件 5 项目初步设计批复（贵发改社会〔2017〕849号）
- 附件 6 土石方调配说明

附图：

- 附图 1-1 项目地理位置图
- 附图 1-2 项目地理位置卫星图
- 附图 2 贵港市西江教育园区土地利用规划图
- 附图 3 项目总平面布置图
- 附图 4 项目水土流失防治责任范围、监测分区及点布设图

前言

贵港市高级中学新校区项目位于贵港市西江职业教育园区西南面用地内，地块呈南北较长的矩形，为新建建设类项目，总用地面积 315430.16m²，其中建设净用地面积 244761.24m²（为本项目校园建设用地），代征规划水系及市政绿地面积 70668.92m²（均为市政工程建设用地，其中水系面积 25185.59m²，市政绿化 45483.33m²）。建筑占地面积 49806.18m²，体育活动用地面积 40000m²，绿地面积 68533.15m²。建筑密度 20.3%；容积率 0.63；绿化率 28.0%。非机动车位 848 个；机动车停车位 450 个，其中地下 300 个，地面生态停车位 150 个。地下室占地面积 14613.74m²，均为一层地下停车室，层高 4.00m。

工程用地红线总占地 31.54hm²，均为永久占地。总占地中，本项目净用地面积 24.47hm²，代征规划水系及市政绿地面积 7.07hm²。总占地中，施工过程中扰动土地面积 26.33hm²，保留水系及原地貌面积 5.21hm²。

工程实际开工日为 2018 年 5 月 20 日，实际完工日期为 2020 年 9 月 3 日。工程初步设计概算总投资 82158.06 万元，实际总投资约 9.62 亿元。

工程实际总挖方 10.06 万 m³，总填方 29.56 万 m³，借方 19.50 万 m³，无外弃土石方。借方均为普通土，来源于同一土方施工单位负责的“贵港市堤路园棚户区改造项目（一）蓝田安置房 A 标段 EPC 项目”，借方主要用于施工前期的场地回填平整。

项目于 2016 年 12 月 7 日取得贵港市发展和改革委员会批准的项目建议书批复，于 2017 年 11 月 14 日取得贵港市发展和改革委员会批准的项目初步设计批复。

本项目前期批复文件建设单位名称为贵港市兴港投资发展有限责任公司，2018 年 5 月 1 日建设单位更名为广西贵港市城市投资发展集团有限公司，建设单位仅进行单位名称更名，其它前期已办理的相关批复内容不变。更名说明文件详见附件 2。

本工程在筹建其间，为做好工程的水土流失防治工作，在项目可行性研究阶段，由钦州市水利电力勘测设计院编制了水土保持方案，2017 年 11 月 6 日，贵港市水利局以贵水批（2017）31 号文《关于贵港市高级中学新校区项目水土保持方案的批复》对该工程水土保持方案予以批复。

初步设计及施工图设计阶段，建设单位将属于土建内容的水土保持工程措施纳入到主体工程一并进行了设计、招标、施工，对工程主体及附属建设区等所有项目建设区均进行了有效治理。

为了掌握工程建设造成水土流失情况和水土保持防治情况，以便于项目水土保持工作和项目的竣工验收提供科学依据，项目建设单位广西贵港市城市投资发展集团有限公司于2020年4月委托广西北海水电勘测设计院有限公司（以下简称我公司）对贵港市高级中学新校区项目进行水土保持专项监测。

我公司在承担这项监测任务后，组织技术骨干编制完成该项目的水土保持监测实施方案，制定了监测技术细则，于2020年4月至9月对项目进行了全面调查监测，通过分析后，确定在整个项目区进行调查监测和现场巡查监测。调查水土保持工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。至2020年10月收集监测总结报告编写所需的有关资料，编写水土保持监测总报告，于2020年11月完成项目的监测总结报告。

本项目水土保持监测采取调查监测和巡查监测相结合的监测方法。结合布设的地面监测点选取植物调查样方，监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。用调查和巡查方法是在各防治责任区进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

贵港市高级中学新校区项目水土流失防治体系已建成，对防治水土流失、保护水土资源和项目的安全运行发挥了巨大的作用。贵港市高级中学新校区项目水土流失防治总体上达到了水土保持方案确定的防治目标。

贵港市高级中学新校区项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		贵港市高级中学新校区项目								
建设规模	总用地面积 315430.16m ² , 其中建设净用地面积 244761.24m ² ,	建设单位	广西贵港市城市投资发展集团有限公司							
		建设地点	贵港市覃塘区西江职业教育园区西南面用地内							
		所在流域	珠江流域							
		工程投资	工程概算总投资 82158.06 万元, 实际总投资约 9.62 亿元							
		工程总工期	2018 年 5 月 20 日至 2020 年 9 月 3 日							
水土保持监测指标										
监测单位		广西北海水电勘测设计院有限公司			联系人及电话		黄娥妹/15778417207			
自然地理类型		丘陵地貌			防治标准		二级			
监测内容	监测指标		监测方法(设施)			监测指标		监测方法(设施)		
	1.水土流失状况监测		地面观测、实地量测			2.防治责任范围监测		实地量测、巡查法、遥感法、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测		资料分析、实地量测			4.防治措施效果监测		实地调查、地面观测		
	5.水土流失危害监测		地面观测			水土流失背景值		500t/km ² ·a		
	方案设计防治责任范围		32.66hm ²			土壤容许流失量		500t/km ² ·a		
水土保持投资		1033.63 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施		<p>工程措施: 主体工程区(含桥梁工程): 在建筑物周边、道路沿侧布设雨水排水管 1730m; 设置雨水检查井 28 座; 布设地面雨水排水明沟 680m; 生态停车场 1875.00m²; 透水砖铺装 3822m²; 绿化期间改良覆种植土 41120m³。</p> <p>植物措施: 主体工程区(含桥梁工程): 校区绿化工程面积共计约 68533.15m²。</p> <p>临时措施: ①主体工程区(含桥梁工程): 临时土质排水沟 2680m; 临时土质沉沙池 4 座; 砖砌截水沟 310m; 砖砌沉沙池 2 座; 集水井 2 座; 洗车槽 3 个; 临时覆盖彩条布 5000m²; 临时覆盖密目网 3500m²。②施工生产生活区: 临时土质排水沟 110m, 临时土质沉沙池 1 座。</p>								
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		水土流失总治理度	95	97.20	防治措施面积	9.176hm ²	永久建筑物及硬化面积	16.89hm ²	扰动土地总面积	26.33hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	26.33hm ²	水土流失总面积	9.44hm ²		
		渣土防护率	95	—	工程措施面积	0.597hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		表土保护率	87	—	植物措施面积	8.579hm ²	监测土壤流失情况	500t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	95	97.01	可恢复林草植被面积	8.843hm ²	林草类植被面积	8.579hm ²		
		林草覆盖率	22	32.58	实际拦挡弃土(石、渣)量	0.00	总弃土(石、渣)量	0.00		
	水土保持治理达标评价	水土流失防治指标总体达标								
三色评价结论	黄色(79分)									
总体结论	本工程水土保持措施总体布局合理, 完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务, 水土保持设施工程质量合格。经试运行, 未发现重大质量缺陷, 达到了防治水土流失的目的, 能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。									
主要建议	主体工程区植物措施后期抚育管理不理想, 建议对裸露区域进行补种, 并做好后期植被养护工作。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

(1) 地理位置

贵港市高级中学新校区项目建设用地位于贵港市西江职业教育园区西南面用地内，地块呈南北较长的矩形，用地西面为拟建市政道路经一路；北面为拟建纬六路；东面为在建的经二路；南面为纬七路；市政道路另一侧现状为旱地和荒地。用地中心坐标为109°31'58.894"E、23°2'9.723"N。

(2) 建设规模及内容

项目总用地面积315430.16m²，其中建设净用地面积244761.24m²（为本项目校园建设用地），代征规划水系及市政绿地面积70668.92m²（均为市政工程建设用地，其中水系面积25185.59m²，市政绿化45483.33m²）。建筑占地面积49806.18m²，体育活动用地面积40000m²，绿地面积68533.15m²。建筑密度20.3%；容积率0.63；绿化率28.0%。非机动车位848个；机动车停车位450个，其中地下300个，地面生态停车位150个。地下室占地面积14613.74m²，均为一层地下停车室，层高4.00m。

建设内容为教学用楼、食堂、学生宿舍楼、教职工周转房、其他附属用房，配套建设桥梁工程、校园道路、排水工程、排污工程、生态停车场、供电系统、垃圾收集点、景观绿化等。

桥梁工程：跨水系建设3座桥梁，桥梁为钢筋混凝土结构。在校园篮球场与教学楼之间设置一座3×16m现浇箱梁，桥梁宽度为10m，长度为57m，位于道路的直线段上，命名为桥一。在校园操场与教学区之间设置一座3×20m现浇箱梁，桥梁宽度为20m，长度为67m，位于道路的曲线段上，命名为桥二。在校园篮球场与教学楼之间设置一座3×16m现浇箱梁，桥梁宽度为20m，长度为57m，位于道路的直线段上，命名为桥三。

代征规划水系及市政绿地：穿过本项目用地的大冲塘河段及其两岸为拟建的市政生态环境保护基础设施，该区域虽在本项目征地范围内，但属“广西鲤鱼江大冲塘治理工程”项目，其建设单位为贵港市城区防洪管理处，于2020年5月初开工建设。

(1) 项目名称：贵港市高级中学新校区项目；

(2) 项目位置：贵港市覃塘区西江职业教育园区西南面用地内；

(3) 项目建设单位：广西贵港市城市投资发展集团有限公司；

(4) 建设性质：新建；

(5) 项目组成：由主体工程区（含桥梁基础占地）、施工生产生活区组成；

(6) 投资：工程概算总投资 82158.06 万元，实际总投资约 9.62 亿元。

(7) 工期：2018 年 5 月 20 日至 2020 年 9 月 3 日，共 29 个月；

(8) 占地面积：工程用地红线总占地 31.54hm²，均为永久占地。总占地中，本项目净用地面积 24.47hm²，代征规划水系及市政绿地面积 7.07hm²。总占地中，施工过程中扰动土地面积 26.33hm²，保留水系及原地貌面积 5.21hm²；

(9) 土石方量：工程实际总挖方 10.06 万 m³，总填方 29.56 万 m³，借方 19.50 万 m³，无外弃土石方。

(10) 建设单位更名：本项目前期批复文件建设单位名称为贵港市兴港投资发展有限责任公司，2018 年 5 月 1 日建设单位更名为广西贵港市城市投资发展集团有限公司，建设单位仅进行单位名称更名，其它前期已办理的相关批复内容不变。更名说明文件详见附件 2。

项目主要技术指标详见工程特性表 1.1-1。

表 1.1-1 主体工程特性表

一、项目基本情况					
1	项目名称	贵港市高级中学新校区项目			
2	建设地点	贵港市覃塘区西江职业教育园区西南面用地内			
3	工程性质	建设类项目	4	建设性质	新建
5	建设单位	广西贵港市城市投资发展集团有限公司			
6	建设规模	总用地面积 315430.16m ² ，总建筑面积 184038.86m ²			
7	概算投资	82158.06 万元	8	实际投资	9.62 亿元
9	建设期	2018 年 5 月 20 日至 2020 年 9 月 3 日			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要技术指标	
	永久占地	临时占地	合计	主要工程项目	主要指标
主体工程区(含桥梁基础占地)	24.47	—	24.47	建筑密度	20.3%
规划水系及市政绿地区域	1.86	—	1.86	容积率	0.63
施工生产生活区	(0.28)	—	(0.28)	绿地率	28.0%
合计	26.33	—	26.33		
三、项目实际土石方挖填工程量 (万 m ³)					
挖方	填方		借方	弃方	
10.06	29.56		19.50	0.00	
注：					
①表中土石方数量均为自然方，土方来源于施工土石方工程结算书；					
②挖方+借方=填方+弃方；					
③此表内容为实际发生值。					

表 1.1-2 工程有关参建单位列表

序号	从业单位	单位名称
1	建设单位	广西贵港市城市投资发展集团有限公司
2	设计单位	华蓝设计(集团)有限公司
3	监理单位	广西鼎策工程顾问有限责任公司
4	施工单位	广西建工集团第五建筑工程有限责任公司
5	质量和安全监督机构	广西建设工程质量安全监督总站
6	水土保持方案编制单位	钦州市水利电力勘测设计院
7	水土保持监测单位	广西北海水电勘测设计院有限公司
8	水土保持设施验收评估单位	广西北海水电勘测设计院有限公司

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

贵港市位于广西“山字”型构造前面弧顶区东南翼。境内构造主要有龙山鼻状背斜、镇龙山穹窿、西部南北向蒙公——百合褶断带和东南部北东向蒙圩——木梓“多字”型褶断区。基底寒武系出露于镇龙山穹窿核部。龙山背斜轴部和木梓附近，分别为加里东期之大瑶山至镇龙山北东向隆起的一部分和大容山西南边缘。

贵港市境内以平原、台地、山丘地形为主，北有莲花山脉，主峰大平天山海拔 1157.8m，为境内最高点。西北部石灰岩孤峰突起，南部有葵山山脉，西部有镇龙峰，开成了北西南高东低的向东倾斜地势，郁江由西向东横流中部，开成宽阔的郁江冲积平原，三大山脉构成平原的天然屏障。全境（三区，下同）总面积 3533km²，其中平原占 66.5%，山地占 33.5%。

本项目位于贵港市覃塘区，场地无区域性断裂通过，地质稳定，无大的不良地质出现。未发现场地和周围存在不良地质现象，也没有构造断裂带通过，属地质环境较好场地。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A 和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目线路区域地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.05g，对应的抗震烈度为 VI 度。

1.1.2.2 气候、气象

贵港市地处低纬，属亚热带季风气候，处于海洋性气候与大陆性气候的过渡地域。由于地处低纬度地带，太阳辐射强，气候温和湿润，夏长冬短，无霜期长。

贵港市年平均气温 21.4℃，极端最高气温 39.5℃，极端最低气温 -3.4℃，≥10℃年积

温 7175.5℃，年蒸发量 1629.3mm，年平均降雨量 1440mm，无霜期 353 天，年平均风速 2.5m/s，主导风向为北风，年平均大风日数为 1.86 天。雨季为 4~9 月，每年从 10 月至次年的 3 月为旱季，是工程施工的黄金季节。夏秋盛行东南风，冬季多西北风，春季为南北风交替季节。

贵港市主要气象指标如下表 1.1-3，项目区设计频率降雨特征值见表 1.1-4。

表 1.1-3 贵港市主要气象指标统计表

行政区	气温			降雨量				风速	无霜期
	年平均气温	历年极端最高气温	历年极端最低气温	多年平均降雨量	十年一遇 24h 最大降雨量	十年一遇 6h 最大降雨量	十年一遇 1h 最大降雨量	历年平均风速	年平均无霜期
	℃	℃	℃	mm	mm	mm	mm	m/s	天
贵港市	21.4	39.7	-3.4	1600	167.44	133.20	77.91	2.5	353

备注：以上数据统计资料来源于贵港市气象站，系列长度为 1957~2015 年。

根据查阅《广西壮族自治区最大 1 小时降雨量均值等值线图》、《广西壮族自治区最大 6 小时降雨量均值等值线图》、《广西壮族自治区最大 24 小时降雨量均值等值线图》均值的取值计算，项目所在区域不同频率不同历时暴雨强度如下：

表 1.1-4 设计频率降雨特征值

暴雨情况	资料年限	均值 H ₂₄ (mm)	C _v	C _s	各频率设计暴雨量		
					P=5%	P=10%	P=20%
最大 1h	n=35(1980~2015)	50	0.32	3.5 CV	80.5	71.5	62.0
最大 6h	n=35(1980~2015)	90	0.38	3.5 CV	155.7	135.9	114.3
最大 24h	n=35(1980~2015)	120	0.45	3.5 CV	225.6	192.0	157.2

注：表中 C_v 值通过查阅《广西暴雨径流查算图表》获得。

1.1.2.3 水文

贵港市地处岩溶平原地带，主要河流为郁江，郁江常年洪水位为 42.46m，五十年一遇洪水位为 47.34m，百年一遇洪水位为 47.79m。

一、地表水

1、郁江

郁江为珠江水系主干部流，由西向东从贵港市中间穿过，在境内长 100km，上游河源为左、右两江汇成，河段水势平缓，洪水期因受下游桂平河段黔江水倒灌顶托，渲泄不畅而暴涨，影响至新塘一带，待境内河段水位达 42m 以上时，顶托现象才渐趋消失。

多年最高水位平均值为 42.21m，最高值为 46.63m（2001 年），最低值为 36.67m（1963 年）。郁江两岸地势较平坦，城区地面高程一般较低，主要的街道高程大多在 44.00~47.50m 之间，市区地面高程大部分在 20 年一遇洪水位（46.73m）以下，贵港市中心水文站西江最高洪水位为 46.63m。

表 1.1-5 郁江贵港段水文数值表

项目	黄海高程 (m)	最大流量 (m ³ /s)
二十年一遇洪水位	46.73	15600
五十年一遇洪水位	47.25	17700
百年一遇洪水位	47.79	19200
常年洪水位	42.46	
枯水期水位	26.00	

郁江位于本项目用地东面最近处约 3.07km 处，本项目所处区域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，项目的建设对郁江无较大影响。

2、鲤鱼江

鲤鱼江为郁江的支流，鲤鱼江发源于镇龙山北麓及石龙、樟木、覃塘等多条小河，于三里双岸村附近汇合，流经三里，横贯西江农场，至市区小江村流入郁江。鲤鱼江在贵港境内长 78km，集雨面积近 1000km²，最大流量 2196.00m³/s，最小流量 1.50m³/s，平均流量为 20.48m³/s，30 年一遇洪水位为 40.05m。

鲤鱼江位于本项目用地北面最近处约 2.60km 处，本项目所处区域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，项目的建设对鲤鱼江无较大影响。

3、大冲塘

大冲塘位于港北区西面，发源于覃塘区石卡镇大岩村龙庆屯西侧的崩山岭，河流由西南向东北流，经过大盆塘、苏明塘、龙塘后，折向北流，经过规划的贵港市西江职业教育园区，于西江农场第四分队附近流入鲤鱼江，控制流域面积 17.63km²，主河流长度 7.21km，河道平均坡降 1.822‰，多年平均径流量 0.126 亿 m³。

大冲塘河段穿过本项目用地，自用地西南角流至东北角，包含在本项目用地内的水系及市政绿地面积 70668.92m²（其中水系面积 25185.59m²，市政绿化 45483.33m²），该区域虽在本项目征地范围内，但其建设单位为贵港市城区防洪管理处，现状已纳入“广西鲤鱼江大冲塘治理工程”于 2020 年 5 月初开工建设。治理河段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。

二、地下水

本项目地下水水位埋藏较深，对项目的施工无影响。

1.1.2.4 土壤

贵港市内土壤主要为赤红壤和黄壤等，质地一般为中壤至粘土，呈灰蓝色或者青灰色，土层较深厚，砂粘适中、土壤养分元素丰富，有机质含量较高；赤红壤主要分布于谷地两侧的低丘台地和低山，成土母质主要为砂页岩、盐基高度不饱和，酸性至强酸性反应，PH值4.5~5.5，有机质含量适中，但磷、钾含量较低，易发生坍塌侵蚀；黄壤土层浅薄，淋溶作用较强，土体呈黄色或鲜黄色，酸性至强酸性反应，PH值5.5~5.6，有机质含量较高，氮、磷、钾含量也比较丰富，黄壤和赤红壤土层一般在0.5m~3.0m之间，相对较为肥沃，耕作性能良好，宜种性广。

本项目区土壤主要是赤红壤，根据项目平面布置图及施工资料，本项目建设用地内大部分区域均可进行表土剥离，但土方施工单位未进行表土剥离。

1.1.2.5 植被

贵港市植被类型属于南亚热带雨林植被，但原生植被已遭到破坏，除少量的原生植被残存于沟谷外，多为人工植被。马尾松为优势树种，因受自然地理环境的影响和人为破坏，植被分布的类型和群落有一定的差异性，低山丘陵多为疏松的针叶林，很少有阔叶林和马尾松的混和林，林下层一般有五节芒、东方乌毛蕨、桃金娘等；丘陵台地多以马尾松和桉树为主，木麻黄混生其中；岩溶石山区多以灌木为主，甚少乔木，林下有纤维鸭嘴草、蕨类、桃金娘、山芝麻等，全境山地草丛总盖度达70%以上，植被状况良好。

本项目已开工建设，根据项目水土保持方案报告，项目开工前用地内植被主要为一般杂草、甘蔗、速生桉等，林草覆盖率约50.2%。

1.1.2.6 水土流失情况

本项目位于贵港市覃塘区，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），本项目用地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号），用地不属于广西水土流失重点预防区和重点治理区。

项目区位于丘陵地带，属于以水力侵蚀为主的南方红壤区，根据《土壤侵蚀分类分

级标准》(SL190-2007), 其容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$

根据《广西壮族自治区水土保持公报(2019年)》公布的调查数据, 项目区水力侵蚀面积统计见表 1.1-6。

表 1.1-6 贵港市覃塘区水力侵蚀强度分级面积统计表

行政区划		水蚀面积	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
覃塘区	面积(km ²)	270.56	185.08	46.45	18.87	13.49	6.67
	比例(%)	100.00	68.41	17.17	6.97	4.98	2.47

1.2 水土流失防治工作情况

钦州市水利电力勘测设计院于 2017 年 10 月完成了《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》的编制工作。

根据《开发建设项目水土保持方案管理办法》的要求, 水土保持方案编制应与主体工程同时进行, 2017 年 5 月受项目建设单位广西贵港市城市投资发展集团有限公司的委托, 钦州市水利电力勘测设计院承担《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》的编制任务, 并于 2017 年 6 月完成《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》(送审稿)。2017 年 7 月 2 日贵港市水土保持监督管理站组织有关专家对该报告书进行技术评审, 形成了评审意见, 2017 年 10 月完成了《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》(报批稿)。2017 年 11 月 6 日贵港市水利局以贵水批〔2017〕31 号文《关于贵港市高级中学新校区项目水土保持方案的批复》对该工程水土保持方案予以批复。

工程开工前, 项目建设单位成立了工程建设项目部, 负责对项目建设过程中的安全、环保等进行管理, 该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的环境保护工作, 水土保持是该部门负责的主要任务之一。工程建设过程中, 随着对开发建设项目水土保持工作重要性的逐步了解, 项目建设单位于工程建设后期委托广西北海水电勘测设计院有限公司和广西鼎策工程顾问有限责任公司分别开展本工程水土保持监测及水土保持监理工作, 同时, 在施工过程中, 项目部向施工单位提出了文明施工环境保护的相关管理要求, 土建施工单位按照文明施工和环保的要求, 采取了一些水土保持工程措施和临时措施, 规范了弃渣的堆放范围。工程建设后期, 主要实施了水土保持植物措施。本项目主体工程施工过程中, 为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失, 按照施工组织设计, 完成了水土保持工程施工, 符合“三同时”的要求。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

项目监测工作组在研究主体工程的初步设计、水土保持方案报告书及现场调查的基础上，编制了该工程水土保持监测实施方案，确定了合理的监测技术路线。在监测过程中按照该项目水土保持监测实施方案中监测内容和方法，监测点进行监测。

1.3.2 监测依据

1.3.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月颁布，2010年12月修订)；
- (2) 《中华人民共和国水法》(1988年1月颁布，2016年7月修订)；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月颁布，2011年1月修订)；
- (4) 《广西壮族自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》(1994年4月颁布，2014年7月修订)。

1.3.2.2 规范性文件

- (1) 《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保〔2015〕139号)；
- (2) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部〔2005〕第24号令)；
- (3) 《水利厅关于下放部分生产建设项目水土保持方案审批和水土保持设施验收审批权限的通知》(桂水水保〔2017〕3号)；
- (4) 《自治区水利厅关于印发<广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法>等3个管理办法的通知》(桂水规范〔2020〕4号)；
- (5) 《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)。

1.3.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (5) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015)；

- (6) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (7) 《工程建设标准强制性条文(水利工程部分)》(2016年版);
- (8) 《南方红壤丘陵区水土流失综合治理技术标准》(SL657-2014);
- (9) 《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)。

1.3.2.4 技术文件

- (1)《贵港市高级中学新校区项目总平面布置图》，华蓝设计(集团)有限公司，2018年8月；
- (2)《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》，钦州市水利电力勘测设计院，2017年10月；
- (4)项目所在地区(贵港市覃塘区)土地利用、社会经济统计资料；
- (5)《广西壮族自治区水土保持公报(2019年)》。

1.3.3 监测项目部设置

2020年4月项目建设单位广西贵港市城市投资发展集团有限公司与我公司签订了贵港市高级中学新校区项目水土保持监测合同。2020年5月我公司编制完成了该工程水土保持监测实施方案，成立监测项目组，确定承担本项目水土保持监测人员。参加该项目监测任务的人员如表所示。

表1.3-1 监测人员组成表

姓名	学历	职称	拟任职务	分工
苏会璋	本科	高级工程师	总监测工程师	总监测工程师、监测报告核定
李素强	本科	工程师	监测人员	监测报告校核、内业分析
黄娥妹	本科	工程师	监测人员	现场监测人员、监测报告编写
苏东基	本科	工程师	监测人员	现场监测人员、监测设施布设
冯诗琴	本科	助理工程师	监测人员	现场监测人员，数据调查、数据整理
黄龄	专科	助理工程师	监测人员	现场监测人员，数据调查、数据整理

1.3.4 监测点布设

结合水土保持方案中的各个分区的水土流失特点，为充分掌握各种侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元，并根据水土流失预测结果，本项目在项目建设区内设置4个固定水土保持监测点，监测点位置详见表表1.3-2。

表 1.3-2 水土流失监测点布设表

编号	监测区域	位置	监测内容
1#	主体工程区	主体工程区用地内西面景观绿化用地处	扰动地表情况、植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
2#	主体工程区	主体工程区用地内北面透水砖铺装处	
3#	主体工程区、施工生产生活区	主体工程区用地内东北面施工生产生活区永久排水沟处	
4#	主体工程区	主体工程区用地内南面校园大门处雨水排水处	

1.3.5 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有 GPS、数码相机、摄像机等设备，详见表。

表 1.3-3 水土保持监测设备和仪器一览表

序号	配备项目	单位	数量
一	设备使用		
1	手持 GPS	台	1
2	无人机	台	1
3	计算机	台	1
4	数码照相机	台	1
5	测高仪	个	1
6	坡度仪	个	1
7	电子秤	台	1
8	烘箱	套	1
二	耗 材		
1	钢卷尺	个	3
2	50m 皮尺	支	2
3	2m 抽式标杆	支	4
4	玻璃器皿	个	50
5	水桶	个	5
6	铁铲	把	5
7	其他耗材	套	若干

1.3.6 监测技术方法

针对本项目建设特点，项目施工期监测重点主要对主体工程区（含桥梁基础占地）、施工生产生活区开展，并进行定期调查。

监测方法采取调查监测、定位监测、巡查监测和遥感监测相结合进行。

a) 调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

1) 外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡土墙、排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地乔木林 10m×10m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m，统计林草覆盖率和成活率等。

另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

2) 内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括地征、占地面积、防治措施工程量等。

b) 定位监测

定位监测主要适用于项目水土流失防治责任区范围内，地貌、植被受扰动最严重的区域如：位于山地丘陵区域的施工作业带横坡和纵坡坡面植被恢复情况，土壤侵蚀现状及水土保持措施防护情况。主要通过在现场直接量测侵蚀沟的数量和大小，定位监测水土流失影响因子和水土流失量，从而计算侵蚀量。通过定期的和不定期的观测来获得有关数据，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

c) 巡查监测

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

d) 遥感监测

通过航空、航天或无人机等手段获取遥感影像资料，利用已有的土地利用、水土保持监测数据、图件以及最新的卫星遥感信息，在 GPS 和 GIS 的支持下，对水土流失进行动态监测，及时掌握水土流失的最新动态变化，将空间遥感数据和其他专业数据进行综合分析，得到水土流失动态数据。

1.3.7 监测成果提交情况

2020 年 4 月我公司在承担监测任务后，于 5 月月编制完成《贵港市高级中学新校区项目水土保持监测实施方案》，依据水土保持方案报告书和水土保持监测技术规程、规范要求，对项目区开展水土保持调查监测。从 2020 年 4 月进场监测至 2020 年 9 月施工结束期间，我公司定期编写完成监测季报并提交给建设单位和水行政主管部门。

根据对现场监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设产生的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

2020年11月，我公司通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上，编写完成本监测总结报告。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

为了准确地了解现阶段整个项目区水土流失状况及其周边区域受到的影响和各项水土保持措施的运行情况和完好程度。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)、《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》(办水保〔2015〕139号)、《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》和《贵港市高级中学新校区项目水土保持监测实施方案》确定该工程水土保持监测内容如下:

1.防治责任范围核实监测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,生产建设项目水土流失防治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。

项目建设区均为永久占地,防治责任范围监测主要对工程永久征地范围的调查核实,确定监测时段内的水土流失防治责任范围面积。

2.扰动、损坏地表和植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程,是随着工程的进展逐步进行的,对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括两个方面:

(1) 扰动、损坏地表植被的面积及过程。

(2) 项目区挖方、填方数量,堆放、运移情况以及回填、余方处置、临时堆土体积、形态变化情况。

3.弃土弃渣监测

监测施工过程中弃土弃渣数量、堆放位置、是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施。

4.土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判别与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同,在监测过程中,调查扰动的实际情况并进行适当的归类,在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

5. 水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施（包括临时防护措施）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

6. 水土流失危害监测

根据项目区地形条件和周围环境，通过调查分析，确定水土流失去向，监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。

2.2 监测方法

2.2.1 调查监测

调查监测主要采用全面调查和重点调查相结合的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，在全面调查的基础上确定需要重点监测的区域进行重点调查。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、地形地貌改变情况、弃土弃渣量变化情况、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采用调查监测的方法获取相关信息。

（1）面积监测

面积监测可采用全站仪进行。先记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。在所设控制点架设全站仪后（确保与其他参照点通视），沿所测区域边界选择特征点依次立棱镜，在全站仪微电脑上即可记录所测区域的形状（边界坐标），然后将所测结果展入计算机 CAD 程序中，即可查询面积（现大部分全站仪都具备面积量算程序，可现场测出面积）。

（2）植被监测

对项目区的水土保持植物措施应设立固定标准地，定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容为：树高、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、成活率、保存率及植物种类等。

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草覆盖度。计算公式为：

计算公式为：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e}$$

式中：D——林地的郁闭度(或草地的盖度)；

F_i ——样方内实测立木投影面积， m^2 ，（ $i=1, 2, \dots, n$ ）；

F_e ——样方面积， m^2 。

$$C=f/F \times 100\%$$

式中：C——类型区林草覆盖度；

f——林地(或草地)面积， hm^2 ；

F——类型区总面积， hm^2 。

2.2.2 临时监测

对施工区不断变化的区域，由于不适合采用定位监测的方法相对长久地监测水土流失量，但又为了掌握这些施工区域的水土流失状况，在这种情况下，就采用临时监测的方法进行。此法是利用主体建筑物或施工产生的坑洼地，及时量测泥沙淤积量，并调查该区域面积和占压、挖损时间，据此推算土壤流失量。此法结合调查方法不定期进行。

2.2.3 巡查

巡查法是制定相关表格，对施工区不定期地进行巡逻、拍照，随时掌握工程进展和水土流失状况和水土流失防治情况，发现问题及时反馈建设单位。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

(1) 水土保持防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目水土流失防治责任范围总面积约 32.66hm²（其中项目建设区 31.54hm²，直接影响区 1.12hm²）。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定，生产建设项目水土流失防治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。

根据实际情况统计核实，监测结果为本项目水土流失防治责任范围面积为 26.33hm²。本项目水土流失防治责任范围面积包含项目建设永久占地，故本次监测水土流失防治责任范围与水土保持方案不一致，较方案有所减少。

表 3.1-1 防治责任范围监测表

序号	分区	防治责任范围								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区	小计	项目建 设区	直接影 响区
1	主体工程区	30.98	29.86	1.12	24.19	24.19		-6.79	-5.67	-1.12
2	规划水系及市政 绿地区域	0	0		1.86	1.86		+1.86	+1.86	
3	施工生产生活区	0.20	0.20		0.28	0.28		+0.08	+0.08	
4	1#临时堆土区	1.00	1.00					-1.00	-1.00	
5	2#临时堆土区	0.48	0.48					-0.48	-0.48	
合计		32.66	31.54	1.12	26.33	26.33		-6.33	-5.21	-1.12

实际产生的水土流失防治责任范围较方案减少 6.33hm²，主要为扣除“大冲塘治理工程”用地和直接影响区的范围减少。水土流失防治责任范围发生变化的原因主要为：

1、主体工程区：水土保持方案划定水土保持防治责任范围时，直接影响区取用地红线外 2m 区域。监测过程中，项目设置围墙拦挡，未对红线外造成压占扰动，且根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定，本项目水土流失防治责任范围面积仅包含项目建设永久占地，无直接影响区。方案编制时，将“大冲塘治理工程”项目用地纳入防治责任范围内，但该区不属于本项目建设，“大冲塘治理工程”已单独进行水土保持方案编制，其监测和验收工作单独进行，不纳入本项目“贵港市高级中学新校区项目”的水土流失防治责任范围内，故水土流失防治责任范围减少。

2、规划水系及市政绿地区域：实际施工过程中，因施工需要扰动破坏了河道两岸

陆域部分区域，此外还在跨大冲塘处设置了 2 条施工便，扰动面积约 1.86hm^2 。故监测及验收新增规划水系及市政绿地区域一个分区，该区水土流失防治责任面积增加。

3、施工生产生活区：根据批复的项目水土保持方案，施工生产生活区拟设置于校区用地内西北面，占地面积约 0.20hm^2 。但根据现场踏勘，施工生产生活区实际设置在校区用地内东北面拟建排球场用地内，占地面积为 0.28hm^2 ，故施工生产生活区水土流失防治责任面积增加 0.08hm^2 。

4、1#临时堆土区、2#临时堆土区：根据批复的项目水土保持方案，方案设置的 2 个临时堆土区为临时堆放项目用地内剥离的表土和淤泥，临时堆土区拟设置于校区用地内西北面、西南面，但根据现场监测结果并结合建设单位、施工单位提供信息，项目施工前期，未进行表土剥离，开挖的少量淤泥已就近晒干回填，无集中堆放，无临时堆土区设置。故临时堆土区无水土流失防治责任面积。

(2)建设期扰动土地面积

贵港市高级中学新校区项目在建设施工过程中，由于场地平整、基础建设、沟槽开挖及回填土临时堆放等活动影响，使原有地形地貌和植被受到不同程度的损坏，导致原地表降低或丧失水土保持功能。根据建设单位提供的设计资料并结合实地勘察，经统计分析，本项目建设扰动原地貌、损坏土地和植被面积为 26.33hm^2 ，见表 3.1-2。

根据建设单位提供资料及现场监测结果，本项目征占地面积 31.54hm^2 ，校园建设净用地面积 24.47hm^2 （含桥梁基础占地），代征规划水系及市政绿地面积 7.07hm^2 ，代征水系及绿化用地不属于本项目建设范围，属“广西鲤鱼江大冲塘治理工程”，该项目建设单位为贵港市城区防洪管理处，该项目于 2020 年 5 月开工建设。

本项目建设前期，因“广西鲤鱼江大冲塘治理工程”尚未建设，且桥梁工程未建设，施工时在跨大冲塘处设置了 2 条施工便，施工便道分别位于项目用地中部、北面，为夯实土质车行道路，此外因施工需要扰动破坏了河道两岸陆域部分区域，据此规划水系及市政绿地区域虽不属于本项目建设，但本项目建设过程中对其造成一定扰动，扰动面积约 1.86hm^2 。

表 3.1-2 工程地表扰动面积监测结果统计表

项目分区	行政区域	占地性质	破坏类型及面积(hm ²)		
			开挖	压占	小计
主体工程区(含桥梁基础占地)	贵港市覃塘区	永久	24.19		24.19
规划水系及市政绿地区域				1.86	1.86
施工生产生活区				0.28	0.28
合计			24.19	2.14	26.33

3.2 取土监测结果

(1) 方案设计借土情况

根据已批复的项目水土保持方案，项目估算总挖方 11.45 万 m³，总填方 22.59 万 m³，借方 11.14 万 m³，无外弃土石方。

根据方案设计，项目借方来源于同为本项目建设单位承建的“贵港市园博园棚户区改造项目（第一安置区北区）”。

(2) 借土情况监测结果

根据监测结果，工程实际施工过程中总借方为 19.50 万 m³，均为普通土。

根据建设单位、施工单位、土石方施工单位提供资料，实际施工过程中，借方来源于同一土方单位负责的“贵港市堤路园棚户区改造项目（一）蓝田安置房 A 标段 EPC 项目”，该项目与本项目同期开工建设，借方主要用于施工前期的场地回填平整。土石方调配说明详见附件 6。

3.3 弃土弃渣监测结果

根据项目水土保持方案及实际施工情况调查，本项目无外弃土弃渣。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据批复的水土保持方案，项目估算总挖方 11.45 万 m³，总填方 22.59 万 m³，借方 11.14 万 m³，无外弃土石方。

根据监测结果，工程实际总挖方 10.06 万 m³，总填方 29.56 万 m³，借方 19.50 万 m³，无外弃土石方。

1、挖方

(1) 主体工程区（含桥梁基础占地）

根据批复的水土保持方案，主体工程区（含桥梁基础占地）挖方为 11.45 万 m³，但监测结果显示，项目实际挖方为 10.06 万 m³。方案编制时将代征市政水系及绿化建设的

土石方纳入方案中，实际施工时代征区域属“大冲塘治理工程”项目，该项目不属本项目建设，且已单独进行水土保持方案编制及监测工作。该区不在本项目水土保持监测范围内，故挖方较方案有所减少，挖方减少属正常设计变更，在合理范围内。

主体工程区（含桥梁基础占地）挖方主要集中在校区西北面教职工楼地下室开挖、建筑物基础开挖、桥梁基础开挖。

（2）规划水系及市政绿地区域

根据批复的水土保持方案，规划水系及市政绿地区域挖方为 1.64 万 m^3 ，但监测结果显示，项目实际挖方为 0.32 万 m^3 。方案编制时将代征市政水系及绿化建设的土石方纳入方案中，实际施工时代征区域属“大冲塘治理工程”项目，不属本项目建设，且已单独进行水土保持方案编制及监测工作。故该区不在本项目水土保持监测范围内，故挖方较方案有所减少，挖方减少属正常设计变更，在合理范围内。

规划水系及市政绿地区域挖方主要为本项目临时压占的河道两岸平整，为方便施工，本项目施工时临时占用大冲塘两岸拟建市政绿化用地，施工前期对其进行简单的平整，产生一定挖方。

2、填方

（1）主体工程区（含桥梁基础占地）

根据批复的水土保持方案，主体工程区（含桥梁基础占地）填方为 22.59 万 m^3 ，但监测结果显示，项目实际填方为 28.26 万 m^3 。项目用地全区呈低洼地势，建设过程中对场地设计标高进行局部调整，抬高校区南面、中部的的设计，利于排水，同时防止地势低洼出现内涝。故填方较方案有所增加，填方增加属正常设计变更，在合理范围内，无较大不良影响。

施工前期无剥离表土，为促进植被生长，景观绿化采取场内普通土进行改良的形式。

（2）规划水系及市政绿地区域

根据批复的水土保持方案，规划水系及市政绿地区域无填方，但监测结果显示，项目实际填方为 1.30 万 m^3 。方案编制时将代征市政水系及绿化建设的土石方纳入方案中，初步确定该区为清淤工程，无填方。但实际施工时代征区域属“大冲塘治理工程”项目，不属本项目建设，且已单独进行水土保持方案编制及监测工作。该区不在本项目水土保持监测范围内。

规划水系及市政绿地区域填方主要为本项目临时压占的河道两岸平整、2 条临时施工便道回填建设，为方便施工，本项目施工时临时占用大冲塘两岸拟建市政绿化用地，

施工前期对其进行简单的平整，同时在跨大冲塘河道处设置 2 条施工便道，临时占用过程中产生一定填方。故填方较方案有所增加，填方增加属正常设计变更，在合理范围内。

3、借方

根据批复的水土保持方案，项目总借方为 11.14 万 m^3 ，根据监测结果，实际总借方为总借方为 19.50 万 m^3 （均为普通土）。

外借普通土方来源于同一土方施工单位负责的“贵港市堤路园棚户区改造项目（一）蓝田安置房 A 标段 EPC 项目”，该项目与本项目为同一建设单位承建。

项目用地全区呈低洼地势，建设过程中对场地设计标高进行局部调整，抬高校区南面、中部的的设计。

主体工程区（含桥梁基础占地）、规划水系及市政绿地区域借方均增加。项目自身无可回填普通土，故借方较方案有所增加，方案编制时设计方案较为粗糙，借方增加属正常设计变更，在合理范围内，无较大不良影响。

详细土方情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 土石方情况监测表 单位：万 m³

序号	分区	方案设计				监测结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
1	主体工程区(含桥梁基础占地)	9.81	22.59	11.14		9.74	28.26	18.52		-0.07	+5.67	+7.38	
2	规划水系及市政绿地区域	1.64				0.32	1.30	0.98		-1.32	+1.30	+0.98	
合计		11.45	22.59	11.14	0.00	10.06	29.56	19.50	0.00	-1.39	+6.97	+8.36	0.00
注： ①表中土石方数量均换算为自然方，挖方+借方=填方+弃方； ②以上数据来源于项目建设单位提供资料及现场监测。													

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

根据水土保持方案报告书和主体设计资料，项目水土保持工程措施主要为绿化覆土、雨水管网、雨水检查井、表土剥离、生态护岸、M7.5 浆砌石。

表 4.1-1 水土保持方案工程措施布局表

防治措施	措施分类	主要水土保持措施或建议	备注
主体工程区	工程措施	绿化覆土、雨水管网、雨水检查井、表土剥离、生态护岸、M7.5 浆砌石	主体已有

4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

本工程实施的水土保持工程措施有：

主体工程区（含桥梁工程）：在建筑物周边、道路沿侧布设雨水排水管 1730m；设置雨水检查井 28 座；布设地面雨水排水明沟 680m；生态停车场 1875.00m²；透水砖铺装 3822m²；绿化期间改良种植土 41120m³。

表 4.1-2 水土保持工程措施实施情况表

防治分区	分部工程	措施名称	单位	方案设计	实际完成	实施进度
主体工程区(含桥梁工程)	排水工程	雨水管网	m	1610	1730	2020 年 1~9 月
		雨水检查井	座	26	28	
		雨水排水明沟	m	0	680	
	土方工程	表土剥离	m ³	37000	0	2020 年 3~9 月
		覆种植土	m ³	37000	41120	
	防护工程	生态停车场	m ²	0	1875.00	2020 年 7~9 月
		透水砖铺装	m ²	0	3822.00	2020 年 3~9 月
		生态护岸	m	1300	0	
M7.5 浆砌石		m ³	2600	0		

监测结果表明：雨水排水工程设施基本完善，排水沟断面顺畅，沟内没有明显的冲刷和沉淀痕迹，形成良好的排水功能。绿化区域土质肥沃，植被生长茂盛。雨水工程对于大降雨情况下的地面积水的排泄起到了至关重要的作用。集中径流可以分散到校区的各级排水系统中排泄，起到了排除校区内的地表水和阻隔地下水对建筑物基底土体产生不良影响的作用，保证项目区内雨水能及时排除，防止水土流失。水土保持工程措施经历了雨季的考验，大部分仍保持稳定完好，总体上工程质量良好。

根据批复的项目水土保持方案，方案设计场地平整前期剥离表土 37000m³，并将表

土集中堆放在方案设置的 2 个临时堆土区，但根据现场监测结果并结合建设单位、施工单位提供信息，项目施工前期，未进行表土剥离，后期绿化工程覆种植土采用场内普通土改良的形式。

方案编制时，计列的生态护岸、M7.5 浆砌石措施在实际施工中属“大冲塘治理工程”项目建设内容，不属于本项目建设内容，该项目已单独进行水土保持方案编制，其监测工作单独进行，不纳入本次监测范围内，故不计列。

主要水土保持工程措施实施进度详见表 4.1-2，效果图见页前图照片。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据水土保持方案报告书和主体设计资料，项目水土保持植物措施为主体设计的绿化工程，包括种植乔木、灌木、草皮等。

表 4.2-1 水土保持方案植物措施布局表

防治措施	措施分类	主要水土保持措施或建议	备注
主体工程区	植物措施	绿化工程	主体已有

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

经统计，本工程共完成的水土保持植物主要有：

主体工程区（含桥梁工程）：校区绿化工程面积共计约 68533.15m²。

表 4.2-2 水土保持植物措施实施情况表

防治分区	单位工程	措施名称	单位	方案设计	实际完成	实施进度
主体工程区（含桥梁工程）	植被建设工程	生态停车场种植乔木	株	300	0	2020 年 3~9 月
		景观绿化	m ²	123375	68533.15	

主体工程区的植被主要分布在建筑物周边、校园道路沿侧、校区四周等，主要为种植乔灌木、花卉、草皮，乔灌木有苹婆、火焰花、秋枫、白兰、扁桃、香樟等；灌木主要为木芙蓉、小花紫薇、非洲茉莉、四季桂、木槿、粉喇叭朱槿等；花卉草皮为阔叶麦冬、红喇叭朱槿、龙船花、毛杜鹃、龟背竹、马尼拉草。成活率和保存率较高，植物的保存率约为 95%，林草植被覆盖率 28.00%。

水土保持植物措施及实施进度详见表 4.2-2，效果图见页前图照片。

水土保持方案编制时将生态停车场种植乔木单独计列，根据监测结果，实际施工时，生停车场以植草为主，停车场四周种植的乔木已计入景观绿化工程一并计列。

方案编制时将代征不代建市政绿化用地面积计入本项目景观绿化工程范围内，但实际施工时，该区属“大冲塘治理工程”项目建设内容，不属于本项目建设内容，该项目已单独进行水土保持方案编制，其监测工作单独进行，不纳入本次监测范围内，故景观绿化面积减少。

4.3 临时防治措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据水土保持方案报告书和主体设计资料，项目水土保持临时措施主要包括临时排水沉沙、临时覆盖等。

表 4.3-1 水土保持方案临时措施布局表

防治措施	措施分类	主要水土保持措施或建议	备注
主体工程区	临时措施	土质排水沟、土质沉沙池、基坑顶部砖砌截水沟、砖砌沉沙池、集水井、临时苫盖、洗车槽	方案新增
施工生产生活区	临时措施	临时土质排水沟、土质沉沙池	
临时堆土区	临时措施	临时拦挡、临时土质排水沟、土质沉沙池、撒播草籽、塑料彩条布临时苫盖	

4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

主体工程区建设期间，在施工出入口处设置了 3 个洗车槽，将出入车辆冲洗出的泥沙沉淀。同时根据方案设计，主体在用地四周布设的临时排水沟、沉沙池、以引导场内雨水，在地下室基坑开挖砖砌截水沟，并设施砖砌沉沙池，防止地表被雨水冲刷，雨水淤积。建设期间，对回填土临时堆放、沟槽临时基坑、砂石料堆场等取了临时覆盖彩条布措施。

经统计，本工程完成的水土保持临时措施主要有：

①主体工程区（含桥梁工程）：临时土质排水沟 2460m；临时土质沉沙池 4 座；砖砌截水沟 310m；砖砌沉沙池 2 座；集水井 2 座；洗车槽 3 个；临时覆盖彩条布 5000m²；临时覆盖密目网 2000m²。

②规划水系及市政绿地区域：临时土质排水沟 220m；临时覆盖密目网 1500m²。

③施工生产生活区：临时土质排水沟 110m，临时土质沉沙池 1 座。

④临时堆土区：本项目实际施工过程中无临时堆土区设置，无临时措施。

本次监测工作开展时（2020 年 4 月），本项目已进入绿化、道路等附属设施建设，永久雨水排水工程已建设完成，工程施工进入施工后期，施工初期设置的临时排水沉沙

已拆除，本次监测统计的临时措施工程量大部分由建设单位、施工单位提供。

表 4.3-2 水土保持临时措施实施情况表

防治分区	分部工程	措施名称	单位	方案设计	实施完成	实施进度
主体工程区 (含桥梁工程)	临时排水 沉沙	临时土质排水沟	m	3200	2460	2018年5~8月
		临时土质沉沙池	座	6	4	
		砖砌截水沟	m	260	310	
		砖砌沉沙池	座	2	2	
		集水井	座	2	2	
		洗车槽	个	3	3	
	临时覆盖	临时覆盖彩条布	m ²	18000	5000	雨季：每年 4~9月
		临时覆盖密目网	m ²	0	2000	
规划水系及市政绿地区域	临时措施	临时土质排水沟	m	0	220	2018年6~7月
		临时覆盖密目网	m ²	0	1500	雨季：每年 4~9月
施工生产生活区	临时排水 沉沙	临时土质排水沟	m	180	110	2018年6月
		临时土质沉沙池	座	1	1	
临时堆土区	临时排水 沉沙	临时土质排水沟	m	835	0	
		临时土质沉沙池	座	2	0	
	临时拦挡	编织袋填土临时挡墙	m	800	0	
	临时覆盖	临时覆盖彩条布	m ²	9000	0	
		撒播草籽临时覆盖	hm ²	1.48	0	

4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施按方案设计防治体系布设，依据分区分项布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。截至监测期末，项目区布设的各项水土保持措施防护、运行情况良好，有效防止了项目水土流失的发生，各项防治指标均达方案设计目标值要求。

表 4.4-1 水土保持措施监测表

序号	分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成	
1	主体工程区 (含桥梁工程)	工程措施	雨水管网	m	1610	1730	
			雨水检查井	座	26	28	
			雨水排水明沟	m	0	680	
			表土剥离	m ³	37000	0	
			覆种植土	m ³	37000	41120	
			生态停车场	m ²	0	1875.00	
			透水砖铺装	m ²	0	3822	
			生态护岸	m	1300	0	
			M7.5 浆砌石	m ³	2600	0	
		植物措施	生态停车场种植乔木	株	300	0	
			景观绿化	m ²	123375	68533.15	
		临时措施	临时排水 沉沙	临时土质排水沟	m	3200	2460
				临时土质沉沙池	座	6	4
				砖砌截水沟	m	260	310
砖砌沉沙池	座			2	2		
集水井	座			2	2		
洗车槽	个			3	3		
临时覆盖	临时覆盖彩条布		m ²	18000	5000		
	临时覆盖密目网		m ²	0	2000		
2	规划水系及 市政绿地区域	临时措施	临时排水	临时土质排水沟	m	0	220
			临时覆盖	临时覆盖密目网	m ²	0	1500
3	施工生产生 活区	临时措施	临时排水 沉沙	临时土质排水沟	m	180	110
				临时土质沉沙池	座	1	1

①工程措施：监测结果发现，除了表土剥离、生态护岸、M7.5 浆砌石未实施外，其余措施及工程量与水土保持方案统计无较大变化。建设过程中，主体设计地埋式雨水管用于场地内排水，雨水排水管设计符合给排水规范要求，符合水土保持要求。项目施工前期未进行表土剥离，后期绿化覆种植土采用场内普通土进行改良的形式。生态护岸、M7.5 浆砌石措施在实际施工中属“大冲塘治理工程”项目建设内容，不属于本项目建设内容，该项目已单独进行水土保持方案编制，其监测工作单独进行，不纳入本次监测范围内，故不计列。

②植物措施：监测结果发现，本项目绿化实际布设、施工植物措施工程量水保方案统计无较大变化。方案编制时将代征不代建市政绿化用地面积计入本项目景观绿化工程范围内，但实际施工时，该区属“大冲塘治理工程”项目建设内容，不属于本项目建设内容，该项目已单独进行水土保持方案编制，其监测工作单独进行，不纳入本次监测范

围内，故景观绿化面积减少。

③临时措施：监测结果发现，临时措施主要为水土保持方案新增措施，施工过程中，临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖均根据方案设计布设，水土保持效果较好，无较大的水土流失。

5 土壤流失情况监测

项目于 2018 年 5 月开工建设，但水土保持监测工作从 2020 年 4 月初开始，施工前期、中期未进行水土保持监测，土壤侵蚀模数无法现场监测确定，水土流失量无法计算，故本次监测报告采取估算、现场监测两种方式统计项目从开工建设至完工的土壤流失量。

5.1 水土流失面积

项目水土流失面积根据资料统计及现场量测，施工期水土流失面积 26.33hm²，自然恢复期水土流失面积 8.58hm²。各阶段具体水土流失面积详见表。

工程建设过程中，水土流失的主要形式是水力和重力侵蚀。水土流失的主要时段在土建施工期，主体工程区全面开挖回填，水土流失面积最大。自然恢复期由于部分场地已经硬化，植物设施开始发挥作用，水土流失渐趋轻微，水土流失面积比施工期有所减少。

主体工程区（含桥梁基础占地）水土流失面积为主体建设及桥梁建设区；规划水系及市政绿地区域水土流失面积为本项目建设布设跨大冲塘的施工便道，施工临时占用河流两岸陆域区域；施工生产生活区水土流失面积为活动板房等占地区域。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积

项目	水土流失面积 (hm ²)		
	施工期 (2018.5~2020.3)	施工期 (2020.4~2020.9)	自然恢复期 (2020.8~2020.9)
主体工程区（含桥梁基础占地）	24.19	24.19	6.85
规划水系及市政绿地区域	1.86	1.86	1.73
施工生产生活区	0.28	0.28	—
合计	26.33	26.33	8.58

注：自然恢复期水土流失面积为项目实施绿化工程面积。规划水系及市政绿地区域已交还“大冲塘治理工程”项目建设，本项目对其无绿化措施；施工生产生活区已用于排球场硬化建设，无绿化面积。

5.2 土壤流失量

项目于 2018 年 5 月开工建设，但水土保持监测从 2020 年 4 月初开始，监测工作开展时，主体建筑物已建成，给排水工程已建设完毕，部分道路及广场铺装已完工，工程已进入施工后期，施工前期、中期未进行水土保持监测，故本次监测报告采取估算、现场监测两种方式统计项目从开工建设至完工的土壤流失量。2018 年 5 月~2020 年 3 月为估算阶段的土壤流失量计算，故本项目土壤流失量监测计算时段为 2020 年 4 月~2020

年9月。

5.2.1 估算阶段（2018.5~2020.3）

一、原地貌土壤侵蚀模数

根据本项目的地形地貌、土地利用情况及植被分布情况，结合土壤侵蚀现状进行综合评判，工程土壤现状属轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值采用 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

二、扰动后土壤侵蚀模数的确定

扰动后土壤侵蚀模数结合工程建设中的施工工序对土地扰动和破坏程度，分析各施工区域的水土流失特点，在参考类比工程、本次监测第一个季度的水土保持监测结果的基础上分项进行确定。

表 5.2-1 项目 2018 年 5 月至 2020 年 3 月施工扰动后土壤侵蚀模数值

项目分区	施工期（含施工准备期）	
	扰动前土壤侵蚀模数背景值 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	扰动后土壤侵蚀模数值 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$
主体工程区（含桥梁基础占地）	500	5830
规划水系及市政绿地区域	500	5830
施工生产生活区	500	1650

三、可能造成的土壤流失量估算

表 5.2-2 2018 年 5 月至 2020 年 3 月土壤流失量估算表

估算单元	估算时段	侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$		侵蚀面积 (hm^2)	侵蚀时间 (a)	背景流 失量(t)	估算流 失量(t)	新增流 失量(t)
		背景值	扰动后					
主体工程区（含桥梁基础占地）	施工期（含施工准备期）	500	5830	24.19	2.08	251.58	2933.38	2681.80
规划水系及市政绿地区域	施工期（含施工准备期）	500	5830	1.86	2.08	19.34	225.55	206.21
施工生产生活区	施工期（含施工准备期）	500	1650	0.28	0.33	0.46	1.52	1.06
共 计						271.38	3160.45	2889.07

5.2.2 现场监测阶段（2020.4~2020.9）

2020 年 4 月监测工作开展时，主体建筑物已建成，给排水工程已建设完毕，部分道路及广场铺装已完工，监测工作至 2020 年 9 月，水土流失量监测结果如下：

表 5.2-3 2020 年 4 月至 2020 年 9 月监测时段土壤流失状况表

时间	项目分区	水土流失面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀 模数(t/km ² ·a)	土壤流失量 (t)
2020 年 4 月 ~2020 年 6 月	主体工程区(含桥梁基础占地)	15.67	1837	71.98
	规划水系及市政绿地区域	1.86	12150	56.50
	施工生产生活区	0.28	100	0.07
	小 计	17.81		128.55
2020 年 7 月 ~2020 年 9 月	主体工程区(含桥梁基础占地)	4.36	661	7.21
	规划水系及市政绿地区域	0.63	2430	3.83
	施工生产生活区	0.28	661	0.46
	小 计	5.27		11.50
合 计		23.08		140.05

根据监测结果统计,贵港市高级中学新校区项目建设后期土壤流失量主要发生在基础设施建设区,且主要集中在土石方开挖回填高峰期。各阶段土壤侵蚀量大小变化分析如下:

(1) 2020 年 4 月~2020 年 6 月: ①主体工程区(含桥梁基础占地)处于绿化、校园道路、地面停车场、广场等区域土方开挖、回填阶段,桥梁工程正在进行基础建设,地面裸露,土壤侵蚀量较大;②规划水系及市政绿地区域本项目扰动的区域需恢复原地面,处于土石方开挖平整阶段,主体已采取临时覆盖密目网措施,但裸露面积较大,水土流失明显;③施工生产生活区地面已全部硬化,用地四周已布设砖砌排水明沟,无明显水土流失。

(2) 2020 年 7 月~2020 年 9 月: ①主体工程区(含桥梁基础占地)绿化、校园道路等大部分区域完成建设,产生水土流失主要区域为绿化恢复较差的区域、透水砖铺装区域,无大面积裸露地表,无明显土壤侵蚀区域;②规划水系及市政绿地区域本项目扰动的区域已交还“大冲塘治理工程”项目建设,土壤侵蚀情况不再纳入本项目,水土流失主要区域为本项目拆除施工期间设施的 2 条土质施工便道,土石方开挖回填较大;③施工生产生活区地面拆除硬化地面,建设排球场。

(3) 2020 年 9 月下旬,项目已完工,植物措施进入恢复生长期,各项水土保持措施发挥功效,项目区水土流失得到控制,项目区土壤平均侵蚀模数降为 500t/km²·a。

5.3 取土弃土潜在土壤流失量

本项目无设置取土场、弃渣场。根据监测结果,项目无外弃土石方,外借土石方为 19.50 万 m³,均为普通土。

外借普通土方来源于同一土方施工单位负责的“贵港市堤路园棚户区改造项目(一)

蓝田安置房 A 标段 EPC 项目”，该项目与本项目同期开工建设，为本项目建设单位承建项目，借土取土区域的水土流失防治责任纳入“贵港市堤路园棚户区改造项目（一）蓝田安置房 A 标段 EPC 项目”，根据建设单位及施工单位提供信息，该项目在建设过程中已布设相应水土保持措施，无水土流失危害。借土回填在本项目用地内的土壤流失量已计入本项目水土流失量监测中。

5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查，走访当地群众及配合水行政主管部门的检查过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

项目所在地位于贵港市覃塘区，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)，本项目用地不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(桂政发〔2017〕5号)，本项目用地不属于自治区级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据批复的项目水土保持方案报告书，方案确定本项目水土流失防治执行建设类二级标准。

根据现行标准，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)中 4.0.1 第 2 条“项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准”，项目周边 500m 范围内现有大岩村居民点和木材公司，且不在一级标准区域，最终确定本项目水土流失防治执行二级标准，采用南方红壤区水土流失防治指标值。

根据土壤侵蚀强度、地理位置进行修正。确定本项目水土保持监测水土流失防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

6.1 水土流失总治理度

水土流失总治理度：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。

水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占用地面积。弃土弃渣场地在采取挡护措施并进行土地整治和植被恢复，土壤流失量达到容许流失量后，才能作为水土流失治理达标面积。

工程完工后，扣除建筑物、硬化占地面积，实际的水土流失面积为 9.44hm²，各项水土保持工程和植物措施治理面积合计为 9.176hm²，由此计算项目区水土流失治理度为 97.20%。各监测分区水土流失治理度计算结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失总治理度

分区	项目建设区 面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场 地道路硬化 (hm ²)	水土流 失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			水土流失 总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
主体工程区 (含 桥梁基础占地)	24.19	24.19	16.61	7.58	6.853	0.597	7.450				98.28
规划水系及市政 绿地区域	1.86	1.86		1.86	1.726		1.726				92.80
施工生产生活区	0.28	0.28	0.28								
合 计	26.33	26.33	16.89	9.44	8.579	0.597	9.176	—	—	—	97.20

注：植物措施面积为主体景观绿化面积、市政绿地面积；工程措施面积为雨水排水明沟、生态停车场、透水砖铺装措施面积。

6.2 土壤流失控制比

根据各监测分区的治理情况，植物措施全部实施后，工程建设各区域的水土流失将得到有效控制；随着后期植物措施发挥持续治理效果，至 2020 年 9 月底区域平均水土流失强度为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目所在地覃塘区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。经计算，项目建设区土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率与弃渣利用情况

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。

永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣(土、石、灰、矸石、尾矿)；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土(石、渣、灰、矸石)。

实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

渣土防护率($\%$)= $[\text{采取措施后实际拦挡的永久弃渣量、临时堆土数量}/\text{永久弃渣总量、临时堆土总量}]\times 100\%$ 。

本项目无永久弃渣，用地内无集中设置的临时堆土区，故不计算渣土防护率。

6.4 表土保护率

表土保护率($\%$)= $[\text{项目剥离保存的表土量}/\text{项目用地内可剥离的表土总量}]\times 100\%$ 。

根据建设单位、施工单位等各单位提供信息，本项目施工前期，未对场地内可剥离表土区域进行表土剥离保存。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率($\%$)= $(\text{林草植被面积}/\text{可恢复林草植被面积})\times 100\%$ 。

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被(目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。项目建设期末通过实施植物防治措施，各扰动区地表植被得到了改善，已绿化面积为 8.579hm^2 ，可绿化面积为 8.843hm^2 ，工程建设区林草植被恢复率为 97.01%。各监测分区林草植被恢复率计算结果见表 6.6-1。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率(%)=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%。

项目已绿化面积为 8.579hm²，项目建设区面积为 26.33hm²，工程建设区植被覆盖率达到 32.58%。各监测分区林草覆盖率计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 植被情况表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区(含桥梁基础占地)	24.19	6.983	6.853	98.14	28.33
规划水系及市政绿地区域	1.86	1.860	1.726	92.80	92.80
施工生产生活区	0.28				
合 计	26.33	8.843	8.579	97.01	32.58

注：可恢复植被面积=水土流失面积-工程措施面积-恢复农地面积。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

贵港市高级中学新校区项目在施工准备期，因需进行场地平整、地下室开挖，土石方回填强度大，扰动地表强度剧烈，由于这个时期水土保持措施不完善，水土流失强度大。场地回填平整及地下室开挖期间，主体参照水土保持方案布设了临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖彩条布等水土保持措施，水土流失得到控制。在土石方开挖工程完成后，主体布设了永久雨水排水工程、绿化工程等措施，直到试运行期，水土保持措施逐步发挥效益，水土流失强度大幅减小。纵观本项目建设全过程，其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

方案编制时，确定水土流失防治六大指标为扰动土地整治、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率。根据现行标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)，防治六大指标调整为水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。本次监测根据现行标准确定防治目标值。

根据监测结果，现对贵港市高级中学新校区项目水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价：

表 7.1-1 防治目标达标情况表

防治标准	二级标准	方案确定目标值	新标准目标值	监测值	达标情况
扰动土地整治(%)	95	95	—	—	—
水土流失总治理度(%)	85	87	95	97.20	达标
土壤流失控制比	0.7	1.0	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	95	95	—	—	—
渣土防护率(%)	—	—	95	—	—
表土保护率(%)	—	—	87	—	—
林草植被恢复率(%)	95	97	95	97.01	达标
林草覆盖率(%)	20	22	22	32.58	达标

注：项目因无弃渣、无集中临时堆土场，不计算渣土防护率；施工前期因未剥离保存表土，不计算表土保护率。

根据上述计算结果得知，本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率指标值均达到水土流失防治二级标准；基本控制工程建设造成的水土流失，改善工程责任范围内的生态环境，达到区域水土流失防治要求。但项目开工前期，

施工单位未对用地内可剥离表土区域进行表土剥离，施工前期主体考虑不够完善，不利于耕植土的保护，表土流失较大，建议建设单位后续其它项目开工建设前，与施工单位、土方单位协调，将用地内的表土剥离保存，并妥善利用表土。

7.2 水土保持措施评价

本工程已实施水土保持工程措施主要有雨水排水工程、绿化工程、生态停车场、透水砖铺装等。通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区内各项工程措施实施情况良好，运行稳定。区内排水沟按设计尺寸进行施工，砌体保存较完整，无坍塌、裂缝现象。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护及为后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用；水土保持植物措施包括种植乔灌木、草皮等。通过沿线巡视以及典型植被样地调查，各防治分区扰动地表基本完成植被绿化工作；水土保持临时措施主要为临时排水沟、临时沉沙池、彩条布覆盖等，针对主体工程区、施工生产生活区易发流失部施工期布设了有效的临时防护措施，减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

贵港市高级中学新校区项目在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已初步发挥效益，总体看该工程施工单位对水土保持工程比较重视，按照批复的《贵港市高级中学新校区项目水土保持方案报告书》的要求施工，落实较好，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。具体如下：

主体工程区植物措施后期抚育管理不理想，校区东北面绿化区域，部分区域呈裸露状态，建议建设单位督促施工单位及时补种绿植，项目已完工，植被生长进入自然恢复期，建议做好后期植被养护工作，加强对绿化工作的管理和技术指导。

7.4 综合结论

建设单位在对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案。工程建设中能够较好地按照相关要求开展水土保持工作，并成立锦屏管理局安全环保部，加强了对水土保持工作的领导，将水

水土保持工程管理纳入了整个主体工程建设管理体系，组织领导水土保持措施的基本落实。在工程建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人对国家负责，监测单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

项目法人单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从监测的情况来看，工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工中回填土、砂石料堆放规范，水土流失得到有效控制；工程雨水排水工程、绿化工程、生态停车场、透水砖铺装等各项水土保持措施运行正常；迹地恢复、植物措施已落实，项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足水土保持要求。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。