

目 录

前言.....	- 1 -
1 建设项目及水土保持工作概况.....	- 5 -
1.1 建设项目概况.....	- 5 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 8 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 10 -
2 监测内容与方法.....	- 15 -
2.1 扰动土地情况.....	- 15 -
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况.....	- 15 -
2.3 水土保持措施.....	- 17 -
2.4 水土流失情况.....	- 19 -
3 重点对象水土流失动态监测.....	- 21 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 21 -
3.2 取土（石、料）监测结果.....	- 22 -
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	- 22 -
3.4 土石方量流向情况监测结果.....	- 22 -
3.5 其他重点部位监测结果.....	- 24 -
4 水土流失防治措施监测结果.....	- 25 -
4.1 水土保持措施监测方法.....	- 25 -
4.2 工程措施监测结果.....	- 25 -
4.3 植物措施监测结果.....	- 27 -
4.4 临时措施监测结果.....	- 28 -
4.5 水土保持措施防治效果.....	- 31 -
5 土壤流失情况监测.....	- 34 -
5.1 水土流失面积.....	- 34 -
5.2 土壤流失量.....	- 34 -
5.3 取土（石、料）弃渣（石、渣）潜在土壤流失量.....	- 35 -
5.4 水土流失危害.....	- 35 -

6 水土流失防治效果监测结果.....	- 36 -
6.1 水土流失总治理度.....	- 36 -
6.2 土壤流失控制比.....	- 36 -
6.3 扰动土地整治率.....	- 37 -
6.4 拦渣率.....	- 37 -
6.5 林草植被恢复率.....	- 38 -
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.....	- 39 -
7.3 存在的问题及建议.....	- 40 -
7.4 综合结论.....	- 40 -
8 附图及有关资料.....	- 42 -
8.1 附图.....	- 42 -
8.2 附件.....	- 42 -

前言

衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程位于富顺县富世镇安和村、西邻釜溪河，本项目对外交通主要利用周边农村道路，能有效的满足建设对外交通需求。

根据建设单位进度安排，由于项目建设内容较多，本项目分期进行建设，一期工程的建设内容为校园、配套绿化及东、南、西侧的三条配套道路，分别为衡水街、富顺大道、滨江路，道路总长 1648.31m。

本项目为建设类新建项目，其中校园及配套绿化占地面积 19.87hm²，建设内容包括 1~13#教学楼、运动场、地下车库以及配套设施，总建筑面积 118641.57m²（其中地下 6706.25m²），绿地率 30.10%，容积率 0.69，建筑密度 19.88%，绿地面积 47758.77m²（不含配套绿地 40000m²）；新建三条道路总长 1648.31m，其中，富州大道长 620.98m、路面宽为 50m，路面构成：50m=10m（人行道）+30m（车行道）+10m（人行道）；滨江路长 499.57m，路面宽 18m，路幅构成：18m=3m（人行道）+12m（车行道）+3m（人行道）；衡水街长 527.76m，路面宽 21m，路幅构成：21m=4.5m（人行道）+12m（车行道）+4.5m（人行道）。

本工程总占地 25.65hm²，其中校园建设区 19.87hm²，道路建设区 5.12hm²，临时占地区 0.66hm²，占地类型有水田、旱地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、农村道路等。根据主体工程设计，并经复核，本工程建设中土石方开挖 49.09 万 m³（其中剥离表土 4.58 万 m³），土石方回填 114.81 万 m³（其中表土回铺 4.58 万 m³），外借土石方 65.72 万 m³，外借土石方来源于晨光园区各类项目，无弃方产生。项目无永久弃渣，不设弃土场。

本工程不涉及拆迁安置及专项设施改迁建。

本工程总投资约 10 亿元，其中土建约 8.79 亿元，资金来源为银行贷款及自筹；2017 年 7 月至 2018 年 7 月，共 12 个月。

工程所在的自贡市富顺县位于省级水土流失重点防治区（沱江下游省级水土流失重点治理区）范围内，属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤容许

流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程区原地貌土壤侵蚀模数约为 $1911\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀强度表现为轻度。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，水利部印发的《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）、《四川省水利厅转发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》（川水函[2018]887号）和《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部12号令）第10条的规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应设立专门的专项监测点对水土流失状况进行监测，并定期向项目所在地监测管理机构报告监测成果。因此，2020年1月富顺县世锦教育发展有限公司委托西藏贵捷环保技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持监测工作。

在接到监测委托任务后，监测单位及时成立了项目水土保持监测小组，并在业主的配合下，组织有关技术人员，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程水土保持方案报告书（报批稿）》以及部分施工技术资料，通过回顾调查等方法对项目施工期的水土流失情况进行了分析，对自然恢复期项目区水土流失情况和已实施的各项水土保持设施发挥效益进行了监测评估。

从2020年1月开始，监测项目部组织有关技术人员对工程施工现场开展日常水土保持监测。从2020年1月继续开展监测工作，获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员编写了本项目的水土保持监测总结报告，并于2020年1月完成了对衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程的水土保持监测工作，于2020年3月编制完成了《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程水土保持监测总结报告》。根据现场水土保持的监测，结合项目施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况及简易观测场监测数据可以看出，本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求和效果。

前言

6项防治指标均达到国家要求的防治标准。

监测工作开展期间，我公司得到了富顺县水利局和富顺县世锦教育发展有限公司等单位的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程								
建设规模	新建校园及配套绿化占地面积19.87hm ² ，新建道路三条总长1648.31m。	建设单位、联系人		富顺县世锦教育发展有限公司/樊文英						
		建设地点		富顺县富世镇安和村						
		所属流域		长江流域						
		工程总投资		实际总投资约10亿元						
		工程总工期		12个月（2017年7月21日~2018年7月31日）						
水土保持监测指标										
监测单位		西藏贵捷环保技术咨询有限公司								
自然地理类型		丘陵地貌		防治标准			建设类一级			
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	实地量测、现场调查			2.防治责任范围监测			实地量测、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测	实地量测、现场调查			4.防治措施效果监测			实地量测、现场调查		
	5.水土流失危害监测	现场调查			6.水土流失背景值			1911t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		25.65hm ²		土壤容许流失量			500t/km ² ·a			
水土保持投资		620.17万元		水土流失目标值			500t/km ² ·a			
主要工程量		工程措施		植物措施			临时措施			
		表土剥离4.58万m ³ 、表土回铺4.58万m ³ 、雨水管7055m、雨水口328个。		撒播草籽3.02hm ² 、栽植灌木135200株、栽植乔木1769株。			临时截排水沟4400m、土袋挡墙320m、沉沙凼28口、防雨布遮盖13800m ² 。			
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量						
	扰动土地整治率（%）	95	99.96	防治措施面积（hm ² ）	25.65	永久建筑物面积及硬化面积（hm ² ）	9.08	扰动土地总面积（hm ² ）	25.65	
	水土流失总治理度（%）	97	99.94	防治责任范围面积（hm ² ）	25.65		水土流失总面积hm ²		25.65	
	土壤流失控制比	1.0	1.67	工程措施面积（hm ² ）	8.87		容许土壤流失量（t/km ² ·a）		500	
	拦渣率（%）	95	100	植物措施面积（hm ² ）	7.70		监测土壤流失强度（t/km ² ·a）		300	
	林草植物恢复率（%）	99	99.87	可恢复林草植被面积（hm ² ）	7.70		林草植被面积（hm ² ）		7.69	
	林草覆盖率（%）	27	29.98	实际拦挡弃土（临时堆土）（万m ³ ）	4.58		总弃土（万m ³ ）（临时堆土）		4.58	
	水土保持治理达标评价		水土保持工程措施布局合理，工程完好率达95%以上，植物措施成活率达90%以上，水土保持措施保存率达98%以上。各项水土流失防治措施效果明显，质量合格，运行稳定，达到水土保持方案设计要求。							
	总体结论		1、建设单位重视水土保持工作； 2、建设中基本按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施；							

前言

		3、因工程建设造成的水土流失得到有效控制；
		4、6项水土流失防治指标全部达标，满足水土保持要求。
主要 建议		1.加强各防治区排水系统的清淤（特别是道路雨水管及检查），保证排水畅通。
		2.加强植树种草措施后期管护，提高苗木成活率和保存率。

仅限于水土保持方案验收公示使用

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

“衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程”位于富顺县富世镇安和村、西邻釜溪河。本项目对外交通主要利用周边农村道路，能有效的满足建设对外交通需求。

根据建设单位进度安排，由于建设内容较多，本项目分期进行建设，一期工程建设内容包括校园、配套绿化及东、南、西侧的三条配套道路，分别为衡水街、富顺大道、滨江路，道路总长 1648.31m。

本项目为建设类新建项目，其中校园及配套绿化占地面积 19.87hm²，建设内容包括 1~13#教学楼、运动场、地下车库以及配套设施，总建筑面积 118641.57m²（其中地下 6706.25m²），绿地率 30.10%，容积率 0.69，建筑密度 19.88%，绿地面积 47758.77m²（不含配套绿地 40000m²）；新建三条道路总长 1648.31m，其中，富州大道长 620.98m、路面宽为 50m，路面构成：50m=10m（人行道）+30m（车行道）+10m（人行道）；滨江路长 499.57m，路面宽 18m，路幅构成：18m=3m（人行道）+12m（车行道）+3m（人行道）；衡水街长 527.76m，路面宽 21m，路幅构成：21m=4.5m（人行道）+12m（车行道）+4.5m（人行道）。

本工程总占地 25.65hm²，其中校园建设区 19.87hm²，道路建设区 5.12hm²，临时占地区 0.66hm²，占地类型有水田、旱地、灌木林地、其他草地、农村宅基地、农村道路等。

根据施工图设计，并经复核，本工程建设中土石方开挖 49.09 万 m³（其中剥离表土 4.58 万 m³），土石方回填 114.81 万 m³（其中表土回铺 4.58 万 m³），外借土石方 65.72 万 m³，外借土石方来源于晨光园区各类项目，无弃方产生。项目无永久弃渣，不设弃土场。

本工程总投资约 10 亿元，其中土建约 8.79 亿元，资金来源为银行贷款及自筹。

本工程不涉及拆迁安置及专项设施改迁建。

工程于 2017 年 7 月 21 日开工建设至 2018 年 7 月 31 日竣工，共 12 个月。

1.1.2 项目区概况

1、地形地貌

富顺县地势由北向南倾斜，地形以丘陵为主，占总面积 90%以上，丘陵多呈馒头状。县境海拔多在 300m~350m 间，最高点安溪镇尖山坡 597.6m，最低点长滩镇沱江出境处，为 241m。

本区处于四川盆地西南部，属于浅丘陵低山剥蚀地形，地质构造简单，地形地貌起伏大，微地貌为山丘斜坡区和冲沟区组成，其岩层结构较破碎，拟建线路大部分区域沿山丘斜坡布置。根据现场调查，拟建线路经过地区基本为原始地貌，仅局部区域存在少量新近填土，其表层覆盖层薄层的耕作土，下伏基岩层为主要为砂质泥岩、局部为砂岩透镜体。

2、气象

项目所在地富顺县属亚热带湿润季风型气候，具有春早、夏热、秋冬多绵雨，日照少、湿度大、云雾多、无霜期长等气候特点。县境内多年平均气温 17.9℃，多年平均降水量 1078.50mm，多集中在 6~9 月，占全年降雨量的 69~74%。多年平均相对湿度 81.0%，≥10℃有效积温为 5633℃，多年平均日照时数 1193.20h。

项目所在地富顺县气象特性统计值详见下表 1-2。

项目区暴雨特征值表

表 1-2

项目	单位	富顺县	项目	单位	富顺县
多年平均气温	℃	17.9	多年平均降水量	mm	1078.50
极端高温	℃	39.9	5 年一遇 1h 暴雨值	mm	61.78
极端低温	℃	-4.0	5 年一遇 6h 暴雨值	mm	102.96
≥10℃有效积温	℃	5633	5 年一遇 24h 暴雨值	mm	126.26
多年平均无霜期	d	351	10 年一遇 1h 暴雨值	mm	74.26
多年平均蒸发量	mm	1000.8	10 年一遇 6h 暴雨值	mm	128.54
多年平均日照时数	h	1193.2	10 年一遇 24h 暴雨值	mm	158.65
多年平均相对湿度	%	81	20 年一遇 1h 暴雨值	mm	86.21
多年平均风速	m/s	1.6	20 年一遇 6h 暴雨值	mm	153.43
雨季	月	6~9	20 年一遇 24h 暴雨值	mm	190.95

3、水文

沱江由富顺县北部入境，由北向南纵穿全境，流长 127km，再折东南经长滩镇流入泸县。沱江流域为非闭合流域，本流域内暴雨中心多徘徊于上游山区与平原区交界的迎风坡上。位于釜溪河口下游 1000m 处的李家湾沱江水文站控制的洪水主要来自上游绵远河、石亭江、涪江三条支流和区间加入的洪水，洪水期一般在 6-9 月，最集中在 7-8 月，境内沱江段均能造成一次洪水过程，洪水历时一般在 5-16 天，洪峰持续时间 0.5-3 小时，大洪水涨峰一般在两天左右。

釜溪河在沱江下游右岸，流域面积 3472km²，河长 190km，已具名的一级支流 15 条，其中主要支流有新场河、泥河、龙会河、旭水河等，其中该河经自贡市南折由互助镇力和村入富顺县境，在永年镇李家湾汇入沱江，全长 73.3km，县境内长 32km，天然落差 19.1m，平均比降 0.27%。最大年降水量自贡站 1876.8 mm（1954 年），最小年降水量荣县站 680.1mm（1972 年），水土保持方案和设计情况暴雨洪水多发生在上段。

根据地区经验，在素填土中应赋存有上层滞水，由大气降水补给，通过地表径流及蒸发排泄。沱江及釜溪河洪水期最集中在 7-8 月，20 年一遇洪水位 272.2m，低于设计标高 273m，对工程基础施工影响不大。

4、土壤

项目区所在地富顺县土壤以沙溪庙组为主，多为紫色母岩风化发育而成的紫色土，占 83%；其余为侏罗系中统遂宁组、白垩系上统夹关组及新、老冲积层等母质形成的土壤。浅丘以紫色土为主，沟谷平坝为水稻土，酸性紫色土及沙壤质黄壤土呈零星分布。沱江江沿河两岸主要分布潮土，在沱江沿岸 I 级台地上分布有细砂土、砂夹砾卵石外，其余绝大部分地区是紫色土，其中以中性紫色土及石灰性紫色土分布广泛。

项目拟建场地土壤类型主要为紫色土，土壤具有较好的结构性和通透性，肥力水平一般，抗蚀能力较差。

5、植被

项目所在地富顺县植被属亚热带湿润常绿阔叶林带，基于地形、气候、土

壤等各种自然因素的综合影响，森林植被稀少，且分布不均，植物区系比较单纯，多为纯林。林草植被垂直分布不明显，深丘、中浅丘一带的馒头山一般为柏木、松木、马尾松、杉木、千丈、香椿、油桐、青杠、油桐及其他杂木、白夹竹和慈竹等；零星荒坡为黄荆、马桑、紫穗槐、芭茅等灌丛和杂草；沟边路旁及田埂、土坎多为桑树、桉树、泡桐、白杨等；在沱江沿岸分布着桉树、枫杨、香樟、千丈、麻柳、榕树、苦楝、慈竹等。

根据林业部门资料显示，富顺县森林覆盖率为 35.3%。通过调查，项目区广泛栽种而且长势良好的主要树种有马尾松、马桑、小叶女贞，主要草种有结缕草及狗牙根等。

常用水土保持植物特性表

表 1-3

类型	种类	特性
乔木	小叶榕	常绿小乔木，树冠伞形或圆形。阳性植物，需强光。耐热、怕旱、耐湿、耐瘠、耐阴、耐风、耐剪、易移植、寿命长
	水杉	适应力强，喜光，稍耐阴。喜温暖湿润气候，稍耐寒。不耐干旱和瘠薄，根系发达。萌蘖、萌芽力均强，耐修剪
	金桂	金桂花朵发黄，花香馥郁，叶片浓绿，在众多桂花中观赏价值最高
灌木	小叶黄杨	喜光，喜干冷气候，耐寒性强，萌芽性强，耐修剪
	红花继木	多年生半灌木，作一、二年生栽培，喜光，喜温暖湿润环境，对土壤要求不严，半耐寒或不耐寒
草本	结缕草	多年生草本植物，性喜温暖湿润的气候，在光照良好的开旷土地上，草色浓绿，草层厚密，长势旺盛。抗旱、耐热能力强
	高羊茅	多年生草本植物，疏丛型，须根发达，多而稠密，根深可达 100cm，有很强的分蘖能力，优良的水土保持植物
	百喜草	一年生或多年生草本，喜温暖湿润土壤，再生能力强，光照强，日照短
	画眉草	禾本科一年生草本植物，该草喜光，抗干旱，适应力强，对气候和土壤要求均不严。但要求排水良好，在肥活的砂壤土上生长最好

6、水土流失防治标准及容许土壤流失量

本项目属建设类新建项目，项目区位于自贡市富顺县。根据《全国水土保持区划（试行）》及《富顺县水土保持规划（2015-2030）》，工程所在的富顺县属于西南紫色土区及省级水土流失重点防治区（沱江下游省级水土流失重点治理区）。项目和周边地区无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。项目区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，水土流失容许值为 500t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

1、建立了水土保持管理制度

通过对衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程建设的调查、分析，工程建设过程中的施工开挖、填筑、表土堆放、施工材料堆放是造成水土流失的重要因素，因此在工程筹建期就应当对水土保持工作引起足够重视，以“预防为主、综合治理、生态优先”的思路防治水土流失，根据工程建设特点及施工工艺、施工时序严格规范施工管理，以永久和临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合，做好“截、排、拦挡、绿化”等措施。保证项目影响范围内的土体稳定性，搞好工程建设自身的水土保持工作，尽量减少扰动地表面积，从施工现场尽量减少工程带来的水土流失影响。

2、落实了“三同时”制度，即水土保持工程设计与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程在建设期间，虽未及时委托水土保持监测开展水土保持监测但是在结束施工后及时的安排我公司进行了回顾监测；在水土保持工程施工合同中明确了施工单位的任务、施工进度和质量要求；确保了各项水土保持措施按时按质按量完成，并及时发挥了防止水土流失的作用，有效地减少了项目建设过程中的水土流失。

3、水土保持方案编制及报批情况

2017年6月，富顺县世锦教育发展有限公司委托自贡市水利电力建筑勘测设计院进行本项目水土保持方案报告书的编制工作，2017年10月20日由富顺县水务局（现为富顺县水利局）在富顺主持召开了《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期水土保持方案报告书（送审稿）》的技术评审会，并顺利通过了技术审查，并于2017年10月24日，富顺县水务局（现为富顺县水利局）出具了关于对《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程水土保持方案报告书》的批复意见（富水务〔2017〕212号）同意该项目报批。

4、监测意见和监督检查意见落实情况

根据本项目在实施水土保持工程中存在的问题，建设单位积极接受并配

合监测单位的监督检查，主动落实监测单位提出的意见。本工程在接到相关意见后及时组织施工单位进行整改落实。

5、重大水土流失危害事件处理情况

本项目在施工期间及试运行期间，没有发生过重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

根据项目监测实施方案中的要求，项目方案实施阶段监测技术路线主要包括：①资料收集分析→②确定监测点及工作计划→③野外勘察调查→④确定监测方法→⑤地面调查→⑥巡查调查→⑦调查监测→⑧土壤侵蚀环境因子状况监测→⑨水土流失状况监测→⑩水土保持措施实施情况监测→(11)水土流失防治效果监测→(12)监测数据资料整理、汇总与分析→(13)工程建设水土保持防治效果评价→(14)编写监测成果资料→(15)图像汇总。监测实施阶段，因项目监测委托时间较晚，属项目建设验收前补报方案，结合本项目的实际情况和工程特点，减少了标准径流小区观测等步骤。因此实际监测技术路线为：①资料收集分析→②确定监测点及工作计划→③野外勘察调查→④确定监测方法→⑤地面调查→⑥巡查调查→⑦调查监测→⑧土壤侵蚀环境因子状况监测→⑨水土流失状况监测→⑩水土保持措施实施情况监测→(11)水土流失防治效果监测→(12)监测数据资料整理、汇总与分析→(13)工程建设水土保持防治效果评价→(14)编写监测成果资料。

1.3.2 监测项目部设置

本项目于2017年7月开工，2018年7月竣工，总工期12个月。2020年1月初，建设单位与我公司签订了《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程监测合同》，建设单位委托我公司开展本项目的水土保持监测工作。监测项目部成员包括总监测工程师1名，项目监测技术人员3名，其中总监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果的质量；监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核以及监测原始记录、文档、图件、成果的管理，监测总结报告的编写等。

鉴于建设单位委托监测时本项目主体工程已完工的实际情况，监测项目部在

合同签订后，在建设单位的配合下，着手收集了当地相关的自然经济概况和水土流失基本情况资料，认真研读了项目水土保持方案报告书，在建设单位、施工单位和监理单位的积极配合下，我公司收集到了项目施工过程中的原始地貌及施工过程中的影像资料，以及土石方的开挖、填筑工程量等的计量数据。然后查阅施工日志、施工周报、施工月报、监理日志、监理月报。分析建设过程中扰动地表情况，及影响水土流失发生变化的因子，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及水土流失防治效果进行了监测。

2020年1月11日~2020年1月12日对工程建设进行现场监测踏勘，选取布设了水土保持监测点，对项目各监测分区现场的水土流失现状进行了调查和监测，对完成的水土保持工程措施和植物措施进行了典型调查与统计核实。

根据监测要求，在分析项目前期施工过程中的原始地貌及施工过程中土石方的开挖、填筑工程量等的计量数据，结合对项目林草恢复期水土流失情况的监测，2020年1月下旬，完成了最后一次水土保持监测全区调查，同时各监测点的监测工作也结束。并对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，开始编写《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程监测总结报告》。形成初步的监测汇报文本，向建设单位领导进行了监测成果汇报。

1.3.3 监测点布设

根据《水土保持方案》、项目建设的实际情况和水土保持监测要求，以批复的水土流失防治责任范围为主要监测范围。具体监测分区包括学校建设区、道路建设区、临时占地区3个分区。各监测区采用地面观测、实地量测和资料分析等方法进行监测。各监测点基本情况见表1-5。

监测点布局及基本情况表

表 1-5

监测区域	编号	监测点位	监测指标	监测方法	监测时段
学校建设区	1#监测点	绿化区域	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	实地量测、资料分析	主体工程 建设已于 2018年7 月底完 工，因此 本项目只 针对现有 水土保持 措施进行 监测调 查。
			土壤流失面积、土壤流失量	地面观测、实地量测和资料分析。	
			措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等	实地量测、资料分析	
	2#监测点	边坡区域	扰动前后地貌及植被变化情况	实地量测、资料分析	
			水土流失量	地面观测、实地量测和资料分析。	
道路建设区	3#监测点	绿化区域	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	实地量测、资料分析	
			土壤流失面积、土壤流失量	地面观测、实地量测和资料分析。	
			措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等	实地量测、资料分析	
临时占地区	4#监测点	绿化区域	扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况	实地量测、资料分析	
			土壤流失面积、土壤流失量	地面观测、实地量测和资料分析。	
			措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、防治效果、运行状况等	实地量测、资料分析	

1.3.4 监测设施设备

为了正常开展本工程水土保持监测工作，确保按时按质完成监测任务，配置的监测设备见表 1-6。在监测过程中，我们使用手持 GPS 定位仪对项目区实际占地和扰动面积进行了现场量测，利用摄像机对现场进行了影像资料的收集。

水土保持监测设备表

表 1-6

监测设施	数量
50m 皮尺	3 卷
计算机	1 台
数码摄像机	1 台
钢卷尺	5 卷
手持 GPS	1 台
测绳	1 卷

	
50M 皮尺	5M 卷尺
	
手持 GPS	数码摄像机
	
测绳	笔记本电脑

1.3.5 监测技术方法

根据本项目水土保持监测实施方案，本项目水土保持监测主要采用调查监测、实地量测和资料分析相结合的监测方法。在监测中，主要运用了工程测量技术、简易坡面土壤流失观测技术和数据统计分析技术。不同监测内容的具体监测方法如下：

项目建设扰动土地范围及面积、土地利用类型及变化情况监测，采用现场调查和实地量测；项目建设挖填土石方量、表土剥离量、临时堆放位置及防护措施和表土回覆量监测，采用实地量测和参照主体工程设计、施工资料进行对比分析后确定；水土流失面积监测，采用现场调查、实地量测和结合主体工程设计、施工和分析后确定，水土流失危害监测，采取现场调查和走访附近居住的居民；水土保持措施实施的位置、规格、尺寸和数量、防治效果监测，采取现场调查和实地量测；水土流失量的监测，采取现场调查和对比分析；水土流失防治责任范围监测，利用主体工程设计、施工、监理资料和水土保持方案资料，结合现场调查和测量。

在对上述不同监测内容分别采取现场调查、实地量测、利用设计资料取得基本监测数据后，通过统计分析和计算，得到所需的各项监测成果。

1.3.6 监测成果提交情况

2020年1月开始，共设植物样地3个，现场调查共设置雨水管长度调查测量点2个、绿化面积调查测量点3个，现场拍摄影像资料2.92GB，调查访问当地群众10人。

同时对监测获得数据进行汇总、分析、处理、水土流失防治6项目指标达到情况评价，编制完成了《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程水土保持监测总结报告》，并提交建设单位及地方水行政主管部门。

2 监测内容与方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277—2002)、《生产建设项目水土保持监测技术规程(试行)》(办水保[2015]139号),监测内容为扰动土地情况监测、取土(石、料)、弃土(石、渣)监测、水土流失监测和水土保持措施监测。

2.1 扰动土地情况

本项目建设区面积 25.65hm²,施工扰动土地面积 25.65hm²。扰动土地范围、面积、土地利用类型及变化情况详见表 2.1-1。

本项目扰动土地情况监测表

表 2.1-1

分区及监测	扰动范围	扰动面积 (hm ²)	扰动前利用类型	扰动后利用类型
校园建设区	建设区征地范围内	19.87	耕地、林地、草地、城镇村及工矿用地交通运输用地	公共管理与公共服务用地
道路建设区	建设区征地范围内	5.12	耕地、林地、草地、城镇村及工矿用地交通运输用地	交通运输用地
临时占地区	建设区征地范围内	0.66	耕地、林地、草地	公共管理与公共服务用地
监测频次	1次	1次	1次	1次
监测方法	现场调查	现场调查	现场调查	现场调查

扰动土地范围、面积、土地利用类型及动态变化情况监测方法:采用现场调查和实地量测。

2.2 取土(石、料)、弃土(石、渣)情况

本项目场地范围内覆盖层厚度<5.0m,根据竣工验收相关资料,本工程建设中土石方开挖 49.09 万 m³(其中剥离表土 4.58 万 m³),土石方回填 114.81 万 m³(其中表土回铺 4.58 万 m³),外借土石方 65.72 万 m³,物料利用率达 100%,无弃方,项目土建及运行过程中不产生永久弃渣,未设置弃土场。

项目实际土石方工程量统计表

表 2-1

单位: 万 m³

项目分区	挖方			填方			调入			调出			借方			备注
	表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	表土	土石方	来源	表土	土石方	去向	表土	土石方	合计	
①校园建设区	3.66	18.88	22.54	3.58	79.48	83.06	/	/	/	0.08	/	③	/	60.6	60.6	借方均来源于晨光园区各类项目
②道路建设区	0.92	25.63	26.55	0.6	30.75	31.35	/	/	/	0.32	/	③	/	5.12	5.12	
③临时占地区	/	/	/	0.4	0	0.40	0.4	/	①、②	/	/	/	/	/	/	
合计	4.58	44.51	49.09	4.58	110.23	114.81	0.4	/	/	0.4	/		/	65.72	65.72	

注: 土石方均为自然方。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

水土保持措施的监测包括工程措施和植物措施的监测。

工程措施监测包括：水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；拦挡措施的拦挡保土效果、截排水、沉沙设施的完整性。

植物措施监测包括：林草种植面积、成活率、保存率和生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；地表土壤恢复面积和恢复质量情况等。

2.3.2 监测方法与频次

1、监测方法

水土保持措施监测方法：采取现场调查和实地量测。

(1) 现场调查

①新建水土保持设施的监测

对新建的水土保持措施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

②林草的生长情况观测

在植物措施实施之后进行。在措施实施的当年按 10m×10m（乔木）、1×1m（灌草）的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等，调查时间主要在 7、8 月份。道路林木生长状况调查，主要是对行道树进行调查，采取随机抽样调查（30~50 株）的方式进行，主要调查林木生长情况等。

③水土保持措施的作用与效果监测

调查管网淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

④水土保持效益监测

主要测算水土保持设施的保土效益。保土效益测算应按《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定进行。

(2) 实地测量

①植物措施监测

采用标准地样方法监测植物覆盖度及林草生长情况。

选有代表性的地块作为标准地，分别取标准地进行观测并按下式计算林地郁闭度和草地盖度：

$$D = f_e / f_d$$

式中：

D——林地的郁闭度（或灌、草盖度），%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠或草的垂直投影面积， m^2 。

统计郁闭或盖度应大于 20%的林草地面积之和，计算林草覆盖率（C）。计算公式为：

$$C = f / F$$

式中：

C——林木或灌、草植被的林草覆被率，%；

F——类型区总面积， hm^2 ；

f——类型区内林地或灌、草地的垂直投影面积， hm^2 。

需要注意：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%。关于标准地的灌丛、草本等多度的调查，采用目测方法按世界通用分级标准进行，见下表：

植被多度分级表

表 2-2

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度（%）
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互衔接	76%~100%
COP	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51%~75%
COP	植株遇见较多	26%~50%
COP	植株遇见尚多	6%~25%
SP	植株散生，数量不多	1%~5%
SOI	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

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。在填写监测成果表时，应同时填写标准地记录表。

②排水系统监测

对排水系统进行不定期的调查，主要调查排水系统的完好性、畅通性及运行情况。

2、监测频次

根据实际情况，本工程施工期和自然恢复期水土保持监测工作由建设单位组织；我公司受建设单位委托后，对水土保持措施开展了调查监测。

2.4 水土流失情况

1、水土流失面积监测

项目区水土流失面积监测内容主要进行影响水土流失因子的监测。主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查分析确定项目建设过程中容许土壤侵蚀模数大于 500t/km².a 区域面积。水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

2、水土流失量

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

土壤侵蚀强度项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀、极强度侵蚀及剧烈侵蚀。

土壤侵蚀模数单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

土壤侵蚀量监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。对全区的土壤侵蚀模数及土壤流失量主要采用实测法：通过本项目布置的监测设施进

行实测，获得某一有代表性地区的侵蚀模数作为基础，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块坡度、坡长、侵蚀类型、弃土（弃渣）的堆放形态等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

3、水土流失危害监测

- (1) 产生的水土流失对周边农田、道路及植被的危害；
- (2) 水土流失危害趋势及可能产生的灾害现象；
- (3) 水土流失对区域生态环境影响状况；

水土流失情况监测内容、方法及频次详见表 2-3。

水土流失情况监测表

表 2-3

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	流失面积	实地调查、实地量测	1、水土流失面积每季度监测 1 测； 2、土壤流失量每月监测 1 次。
2	土壤流失量	实地调查、实地量测	
3	水土流失危害	实地调查、实地量测	

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

2017年10月24日，富顺县水务局（现为富顺县水利局）以富水务〔2017〕212号文对《衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程水土保持方案报告书》予以批复。批复水保方案水土流失防治责任范围为27.53hm²，其中项目建设区25.65hm²，直接影响区1.88hm²。

通过实地量测和资料分析，工程建设范围严格控制在征占地范围线之内，施工前期布置有施工围栏，严格控制施工期的扰动，因此实际防治责任范围未超过批复的防治责任范围。实际发生的水土流失防治责任范围，其中项目建设区25.65hm²，全部为项目建设区，不计列直接影响区。与批复的水土保持方案比较防治责任范围面积减少1.88hm²。防治责任范围监测结果见表3-1。

水土流失防治责任范围面积表

表 3-1

防治分区		实际面积 (hm ²)	备注
工程建设区	校园建设区	19.87	/
	道路建设区	5.12	/
	临时占地区	0.66	
合计		25.65	/

3.1.2 背景值监测

参照批复的水土保持方案分析计算的各土壤侵蚀模数背景值，结合现场周边地形、地质、土壤、植被、土地利用等现状调查和相关资料分析，确定工程土壤侵蚀模数背景值为1911t/km²·a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目建设区面积25.65hm²。经现场调查和实地量测，扰动土地面积为25.65hm²。

施工期扰动土地面积监测结果见表3-5。

施工期扰动土地面积监测结果表

表 3-5

序号	监测分区	水保方案确定的扰动土地面积 (hm ²)	建设期实际扰动土地面积(hm ²)
1	校园建设区	19.87	19.87
2	道路建设区	5.12	5.12
3	临时占地区	0.66	0.66
	合计	25.65	25.65

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取料情况

根据主体施工统计资料，本项目施工所用砂石料未自行开采，全部外购，本工程未布设石料场及砂场。因此，本项目未单独建立取料场、取土场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量等情况

本项目不涉及料场、取土场。

3.2.3 取料对比分析

本项目不涉及料场、取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

本项目土石方工程主要包括地下室开挖、场地平整等。根据主体工程竣工资料等相关资料及现场调查，本工程建设中土石方开挖 49.09 万 m³（其中剥离表土 4.58 万 m³），土石方回填 114.81 万 m³（其中表土回铺 4.58 万 m³），外借土石方 65.72 万 m³，借方均来源于晨光园区各类项目，无弃方产生。

3.4 土石方量流向情况监测结果

根据竣工验收相关资料，本工程建设中土石方开挖 49.09 万 m³（其中剥离表土 4.58 万 m³），土石方回填 114.81 万 m³（其中表土回铺 4.58 万 m³），外借土石方 65.72 万 m³，借方均来源于晨光园区各类项目，物料利用率达 100%，无弃方，项目土建及运行过程中不产生永久弃渣，未设置弃土场。

项目实际土石方工程量统计表

表 3-6

单位: 万 m³

项目分区	挖方			填方			调入			调出			借方			备注
	表土	土石方	合计	表土	土石方	合计	表土	土石方	来源	表土	土石方	去向	表土	土石方	合计	
①校园建设区	3.66	18.88	22.54	3.58	79.48	83.06	/	/	/	0.08	/	③	/	60.6	60.6	借方均来源于晨光园区各类项目
②道路建设区	0.92	25.63	26.55	0.6	30.75	31.35	/	/	/	0.32	/	③	/	5.12	5.12	
③临时占地区	/	/	/	0.4	0	0.40	0.4	/	①、②	/	/	/	/	/	/	
合计	4.58	44.51	49.09	4.58	110.23	114.81	0.4	/	/	0.4	/		/	65.72	65.72	

注: 土石方均为自然方。

3.5 其他重点部位监测结果

本项目属于新建项目，在施工过程中施工单位严格按照水保方案中的要求进行施工，各分区在施工过程中采取了各项临时防护措施进行防护，同时对临时堆土采取了防雨布遮盖措施，施工结束后对临时占地区域采取植物措施，因此本区域的水土流失得到有效控制。

仅限于水土保持方案验收公示使用

4 水土流失防治措施监测结果

根据业主提供资料及监测项目部技术人员现场复核，综合主体工程设计中具有水土保持功能工程项目的建设，本项目建立了以水土保持工程措施和植物措施相结合的生态恢复体系，最大限度地减少水土流失量。在绿化区域内，采用乔、灌、草相结合的方式进行植物绿化措施。以上措施对减少项目建设期间的水土流失起到了较大的作用。

项目水土保持工程措施量根据主体监理资料为主要依据；林草措施以绿化工程量清单等资料为主要依据，在此基础上进行现场调查复核相关工程布置及工程量，分析整理获得相关数据。

4.1 水土保持措施监测方法

本项目水土保持监测工作开展时，工程已经完工，水土保持工程措施的类型、数量、质量主要通过以下方法完成：

- (1) 查阅工程施工报告、监理报告、施工期影像资料；
- (2) 查阅工程交工验收报告；
- (3) 查阅工程监理质量评价表；
- (4) 现场调查、测量。

4.2 工程措施监测结果

4.2.1 学校建设区

方案设计：主体工程在防护方面已结合各区设计了表土剥离、雨水管及表土回铺，这项工程措施在该区具有良好的水土保持作用，本方案对主体工程设计的水土保持措施提出如下水土保持要求：主体设计已有水土保持功能的措施施工期间应加强监理，保证施工质量；雨季应加强对雨水管进行检查，保证排水畅通。

该区工程措施实施时间为 2017 年 7 月至 2018 年 6 月。

监测结果：实际完成对占地进行表土剥离，剥离厚度 15~20cm，共计剥离表土 3.66 万 m³；表土回铺量为 3.58 万 m³；铺设有雨水管道 3763m；雨水流入雨水管，并通过已建入场道路侧的市政雨水管网。

4.2.2 道路建设区

方案设计：主体工程在防护方面已结合各区设计了表土剥离、雨水口、雨水管及表土回铺，这项工程措施在该区具有良好的水土保持作用，本方案对主体工程设计的水土保持措施提出如下水土保持要求：主体设计已有水土保持功能的措施施工期间应加强监理，保证施工质量；雨季应加强对雨水管进行检查，保证排水畅通。

该区工程措施实施时间为 2017 年 7 月至 2018 年 6 月。

监测结果：实际完成对占地进行表土剥离，剥离厚度 15~20cm，共计剥离表土 0.92 万 m³；表土回铺量为 0.60 万 m³；铺设有雨水管道 3292m；雨水口 328 个，雨水经雨水口收集后流入雨水管，最终汇入市政雨水管网。

4.2.3 临时占地区

方案设计：主体工程在防护方面采取了表土回铺方式，这项工程措施在该区具有良好的水土保持作用，本方案对主体工程设计的水土保持措施提出如下水土保持要求：主体设计已有水土保持功能的措施施工期间应加强监理，保证施工质量。

该区工程措施实施时间为 2018 年 6 月。

监测结果：实际完成对占地进行表土回铺量为 0.40 万 m³。

水土保持工程措施监测结果表

表 4-1

防治分区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间
校园建设区	表土剥离	万 m ³	3.66	存在可利用表土区域	2017.7
	雨水管	m	3763	沿校园四周布设	2017.8
	表土回铺	万 m ³	3.58	绿化区域	2018.5
道路建设区	表土剥离	万 m ³	0.92	存在可利用表土区域	2017.7
	雨水管	m	3292	沿道路两侧布设	2017.9
	雨水口	个	328	沿道路两侧布设	2017.9
	表土回铺	万 m ³	0.60	绿化区域	2018.6
临时占地区	表土回铺	万 m ³	0.40	边坡区域	2018.6

4.2.4 工程措施实施变化情况

与方案设计比较，工程实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况见表 4-2。

方案设计与实施工程措施工程量变化表

表 4-2

防治分区	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减	备注
校园建设区	表土剥离	万 m ³	3.87	3.66	-0.21	
	雨水管	m	3763	3763	0	
	表土回铺	万 m ³	3.79	3.58	-0.21	
道路建设区	表土剥离	万 m ³	0.92	0.92	0	
	雨水管	m	3292	3292	0	
	雨水口	个	328	328	0	
	表土回铺	万 m ³	0.60	0.60	0	
临时占地区	表土回铺	万 m ³	0.40	0.40	0	

4.3 植物措施监测结果

4.3.1 学校建设区

方案设计：项目区景观设计以绿色植物为主，行道树选用冠大、浓荫、常绿、防尘、生长快的乔木，作为景观主体。做到了因地制宜、统筹规划、分批实施，充分利用空闲场地进行绿化，发挥绿化景观效果，改善项目区环境。

该区工程措施实施时间为 2018 年 6 月至 2018 年 7 月。

监测结果：绿化面积共计为 5.96hm²，其中播撒草籽面积为 2.36hm²、栽植灌木为 135200 株、栽植乔木为 1140 株。

4.3.2 道路建设区

方案设计：道路建设区工程设计在道路两侧布置了行道树，绿化工程布置位置适当，不仅具有绿化景观效果，同样也具有较好的水土保持效果。

该区工程措施实施时间为 2018 年 7 月。

监测结果：栽植 629 株行道树进行绿化美化环境。

4.3.3 临时占地区

方案设计：施工期间，工程区大部分裸露，采取撒播草种进行防护，共 0.66hm²，选择经济且生长快的狗牙根草种，有利于水土流失防治。

该区工程措施实施时间为 2018 年 7 月。

监测结果：撒播草种 0.66hm²。

水土保持植物措施监测结果表

表 4-3

防治分区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间
校园建设区	撒播草籽	hm ²	2.36	校园内绿化区域	2018.6
	栽植灌木	株	135200	校园内绿化区域	2018.6
	栽植乔木	株	1140	校园内绿化区域	2018.7
道路建设区	栽植乔木	株	629	绿化区域	2018.7
临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.66	边坡区域	2018.6

4.3.4 植物措施实施变化情况

与方案设计比较，工程实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况见表 4-4。

方案设计与实施植物措施工程量变化表

表 4-4

防治分区	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减	备注
校园建设区	撒播草籽	hm ²	2.06	2.36	+0.30	
	栽植灌木	株	145800	135200	-10600	
	栽植乔木	株	1200	1140	-60	
道路建设区	栽植乔木	株	629	629	0	
临时占地区	播撒草籽	hm ²	0.66	0.66	0	

通过监测实地查勘及查阅相关资料，植物措施工程量有所变化，植物措施工程量较方案设计工程量变化的原因主要是：建设单位对于学校建设区内的景观绿化区域进行了调整和优化，调整了乔、灌木、草籽的种植数量，但绿化总面积较水保方案未改变。

4.3.5 植物措施防治效果监测结果

据监测与抽样调查，主体工程区栽植的乔灌木，覆盖地表效果良好。植物措施养护管理到位，定期浇灌、修剪、清除杂草，有专人看护绿地、保护树木、防治病虫害，确保问题可以得到及时处理。水土保持植物措施中乔木、灌木成活率较高，除建筑、硬化地面、市政道路和停车位外，均为景观绿化，植被覆盖度达到 30%，有效地控制了水土流失，水土保持措施防护作用显著。

4.4 临时措施监测结果

4.4.1 学校建设区

方案设计：在施工过程中采取了土袋挡墙及防雨布对表土堆放区域进行了挡护，在表土堆放场外围布设临时截排水沟与沉沙池；同时项目布设两处施工场地，施工期间对临时堆料采取防雨布进行遮盖，施工场地区域增设临时截排水沟及沉沙池措施；校园建设区内的东北侧涉及地下车库，在地下车库施工期

间设置截排水沟及沉沙函，避免外界雨水汇入，将场地内雨水排放至市政雨水管网内，减少场地内水土流失产生。

该区临时措施实施时间与主体工程实施时间同步，为 2017 年 7 月 2018 年 5 月。

监测结果：实施了土袋挡墙 320m、防雨布 8800m²、临时截排水沟 3200m、沉沙函 20 口。

4.4.2 道路建设区

方案设计：施工期间，路床形成后至路面工程期间，易发生水土流失，在路床完成、路面实施前，对易受降雨侵蚀影响、水土流失危害巨大的路段，在强降雨来临前针对部分路基区域以防雨布进行覆盖。

该区临时措施实施时间与主体工程实施时间同步，为 2017 年 7 月至 2018 年 5 月。

监测结果：防雨布 2000m²。

4.4.3 临时占地区

方案设计：在施工期间对此区域设置临时截排水沟与沉沙函，同时工程区大部分属于裸露，采取防雨布进行遮盖。

该区临时措施实施时间与主体工程实施时间同步，为 2017 年 7 月至 2018 年 5 月。

监测结果：设置了临时截排水沟 1200m，沉沙函 8 口，防雨布 3000m²。

水土保持临时措施监测结果表

表 4-5

防治分区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间
校园建设区	防雨布遮盖	m ²	8800	临时堆料、堆土场区域	2017.8
	临时截排水沟	m	3200	项目区内	2017.7
	土袋挡墙	m	320	临时堆土区域	2017.8
	沉沙函	口	20	项目区内	2017.7
道路建设区	防雨布遮盖	m ²	2000	路基裸露区域	2017.7
临时占地区	临时截排水沟	m	1200	道路两侧	2017.7
	沉沙函	口	8	道路两侧	2017.7
	防雨布遮盖	m ²	3000	边坡裸露区域	2017.7

4.4.4 临时措施实施变化情况

与方案设计比较，工程实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况见表 4-6。

方案设计与实施临时措施工程量变化表

表 4-6

防治分区	工程名称	单位	方案批复	实际完成	增减	备注
校园建设区	防雨布遮盖	m ²	28300	8800	-19500	
	临时截排水沟	m	5600	3200	-2400	
	土袋挡墙	m	904	320	-584	
	沉沙函	口	66	20	-46	
道路建设区	防雨布遮盖	m ²	15000	2000	-13000	
临时占地区	临时截排水沟	m	3200	1200	-2000	
	沉沙函	口	25	8	-17	
	防雨布遮盖	m ²	12000	3000	-9000	

方案实施时施工的临时措施实际较水保方案有少量的变化，属正常的施工期变动，临时措施水土保持功能有所增加。

4.4.5 临时措施防治效果监测结果

据查阅相关资料与核查分析，本工程施工中合理安排施工季节，合理组织施工，采用先进施工工艺，避免再次扰动，严格控制施工扰动地表，均有效地减少了施工过程中的水土流失；表土堆放区域，采取临时拦挡、临时排水沟、沉沙函等措施，既保护了土壤资源，又防治了土壤流失。施工区域采取临时截水沟、临时排水沉沙，并采用了防雨布遮盖等措施，治理效果明显，有效地减少了水土流失。

随着项目建设完成及施工进展，施工期临时水土保持措施已全部拆除或场地回填平整建设，现状为建构筑物、市政道路、硬化地面或景观绿化用地。



学校建设区现状情况



道路建设区现状情况

4.5 水土保持措施防治效果

1、水土保持措施汇总

(1) 校园建设区

项目区内水土流失主要来源于场地平整挖填、建筑物基础的开挖回填和道路路基的开挖回填，水土流失以面蚀、细沟侵蚀等水力侵蚀为主。根据现场调查学校建设区于2018年7月已经施工结束，在施工前进行表土剥离3.66万 m^3 ，运至表土堆放场内进行集中堆放，在施工过程中采取了土袋挡墙及防雨布对表土堆放区域进行了挡护，在表土堆放场外围布设临时截排水沟与沉沙凼；同时项目布设两处施工场地，施工期间对临时堆料采取防雨布进行遮盖，施工场地区域增设临时截排水沟及沉沙凼措施；校园建设区内的东北侧涉及地下车库，在地下车库施工期间设置截排水沟及沉沙凼，避免外界雨水汇入，将场地内雨水排放至市政雨水管网内，减少场地内水土流失产生。施工期间共计设置

土袋挡墙 320m、防雨布 8800m²、临时截排水沟 3200m、沉沙凼 20 口。同时主体工程设计沿道路侧布置 3763m 的双壁波纹雨水管，最终排入北侧和东侧的市政雨水管网内。施工结束后，对绿化区域进行表土回铺 3.58 万 m³，并设置乔灌木结合方式进行绿化，绿化面积共计为 5.96hm²，其中播撒草籽面积为 2.36hm²、栽植灌木为 135200 株、栽植乔木为 1140 株。

(2) 道路建设区

根据查阅主体设计资料，道路建设区在施工前进行表土剥离 0.92 万 m³，运至校园建设区内中部空地集中堆放，施工期间，路床形成后至路面工程期间，易发生水土流失，在路床完成、路面实施前，对易受降雨侵蚀影响、水土流失危害巨大的路段，在强降雨来临前针对部分路基区域以防雨布进行覆盖，防雨布覆盖面积为 2000m²。在道路两侧设置 3292m 的钢筋混凝土排水管配套 328 个雨水口收集路面积水，本道路为城市主干道和支路，施工结束后对道路两侧绿化区域进行表土回铺 0.60 万 m³，栽植 629 株行道树进行绿化美化环境。

(3) 临时占地区

经现场调查，本工程临时占地区为道路建设区边坡区域，施工期间对此区域设置临时截排水沟 1200m、沉沙凼 8 口，同时工程区大部分属于裸露，将对部分裸露区域进行防雨布遮盖，防雨布遮盖面积为 3000m²，后期采用表土回铺 0.40 万 m³同时撒播草种 0.66hm²进行边坡防护。

实施的水土保持措施汇总见表 4-7。

实施的水土保持措施汇总表

表 4-7

防治分区	工程名称	单位	数量	布置位置	实施时间	投资来源
校园建设区	表土剥离	万 m ³	3.66	存在可利用表土区域	2017.7	主体已有
	雨水管	m	3763	沿校园四周布置	2017.8	主体已有
	撒播草籽	hm ²	2.36	校园内绿化区域	2018.6	主体已有
	栽植灌木	株	135200	校园内绿化区域	2018.6	主体已有
	栽植乔木	株	1140	校园内绿化区域	2018.7	主体已有
	表土回铺	万 m ³	3.58	绿化区域	2018.5	方案新增
	防雨布遮盖	m ²	8800	临时堆料、堆土场区域	2017.8	方案新增
	临时截排水沟	m	3200	项目区内	2017.7	方案新增
	土袋挡墙	m	320	临时堆土区域	2017.8	方案新增
道路建设区	沉沙凼	口	20	项目区内	2017.7	方案新增
	表土剥离	万 m ³	0.92	存在可利用表土区域	2017.7	主体已有
	雨水管	m	3292	沿道路两侧布置	2017.9	主体已有
	雨水口	个	328	沿道路两侧布置	2017.9	主体已有
	栽植乔木	株	629	绿化区域	2018.7	主体已有
	表土回铺	万 m ³	0.60	绿化区域	2018.6	方案新增
临时占地区	防雨布遮盖	m ²	2000	路基裸露区域	2017.7	方案新增
	表土回铺	万 m ³	0.40	边坡区域	2018.6	方案新增
	临时截排水沟	m	1200	道路两侧	2017.7	方案新增
	沉沙凼	口	8	道路两侧	2017.7	方案新增
	播撒草籽	hm ²	0.66	边坡区域	2018.6	方案新增
	防雨布遮盖	m ²	3000	边坡裸露区域	2017.7	方案新增

2、水土保持措施防治效果评价

根据我单位现场监测结果，在项目施工过程中，施工单位按照设计要求实施了相应的水土保持防治措施，这些措施在实施后起到了较好的水土保持作用，目前该区域工程措施和植物措施运行情况较好，水土流失程度低，土壤侵蚀程度低，整体水土保持效果好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目区位于四川省自贡市富顺县，整体上属于丘陵地貌。据实地调查结合项目区土壤侵蚀分布图判断分析，并结合项目区地貌、降雨情况以及该地区土壤侵蚀遥感资料，工程区土壤侵蚀类型主要为轻度水力侵蚀。

项目实际于 2017 年 7 月开工建设，2018 年 7 月底完工，总工期为 12 个月。

根据批复的水土保持方案，项目设计资料，以及我单位通过查阅施工和当地水文地质等资料获取了项目的水土流失情况。在项目建设期，项目实际征地面面积减少，在监测期不同年份扰动地表面积亦有所不同。经调查统计，项目 2017 年水土流失面积共计 25.65hm²，项目 2018 年水土流失面积共计 7.70hm²，整个建设期总体水土流失面积为 25.65hm²。试运行期水土流失面积 7.70hm²。

该项目属于西南地区，水土流失的主要因子为降雨，因此本项目水土流失的主要时段为雨季，在雨季项目水土流失面积明显增加，使得原本属于非水土流失的区域变为水土流失区域，在降雨季节部分区域的土壤侵蚀模数超过本区域允许土壤流失量，另外春季和冬季本区域的另外一个因子：风，也是土壤流失面积变化的一个原因。总体来说本区域水土流失面积变化规律为雨季面积变大。

5.2 土壤流失量

通过对收集项目前期施工过程中的原始地貌及施工过程中的影像资料，以及土石方的开挖、填筑工程量等的计量数据进行分析估算。再结合分年度土壤流失量通过重点观测点观测、水土流失样地调查等方式，参照《土壤侵蚀分类分级标准》，通过回顾调查分别得出：

项目 2017 年水土流失面积共计 25.65hm²，项目 2018 年水土流失面积共计 7.70hm²，整个建设期总体水土流失面积为 25.65hm²。

综上，该项目水土流失总量 423.25t。

项目水土流失面积及水土流失量监测表

表 5-1

年份	项目分区	流失面积 (hm ²)	水土流失量 (t)	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	取料弃渣潜在土壤 流失量	水土流失危害
2017	建设区	25.65	384.75	1500	无	无
2018	建设区	7.70	38.50	500	无	无
合计			423.25		无	无

水土流失情况监测方法：采用现场调查与资料分析。

5.3 取土（石、料）弃渣（石、渣）潜在土壤流失量

本项目建设所需的沙石料在附近合法的砂石料场公司购买；项目借方来源于自贡晨光工业园区建设项目剩余土石方，故不设置取土（石、料）场；本项目无弃渣产生，土石方平衡。

因此，本项目无取土（石、料）、弃土（石、渣）等潜在土壤流失量的情况。

5.4 水土流失危害

本项目施工期和试运行期，由于建设单位重视水土保持工作，认真组织实施了水土保持方案设计的各项措施，并加强了管理和水土保持的宣传教育，在施工期和试运行期没有发生一起水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）、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），本项目水土流失防治效果监测主要围绕扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等6项指标监测，通过现场调查、实地量测、地面观测和资料分析计算得出水土流失防治效果监测结果。

6.1 水土流失总治理度

经实地监测及统计分析计算，建设区水土流失总面积16.57hm²，其中工程措施面积为8.87hm²，植物措施面积为7.69hm²，水土流失治理达标面积为16.56hm²，该项目区水土流失总治理度达到99.94%，达到防治目标97%的要求。各监测分区水土流失治理度情况如下：

水土流失总治理度汇总表

表 6-1

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总 治理度 (%)
		工程措施面积	植物措施面积	小计	
校园建设区	14.83	8.87	5.96	14.83	100.00
道路建设区	1.08		1.08	1.08	100.00
临时占地区	0.66		0.65	0.65	98.48
合计	16.57	8.87	7.69	16.56	99.94

6.2 土壤流失控制比

根据监测，本工程建设在施工期除了优化施工组织设计，合理安排工期，在主体工程施工的同时，实施了截排水沟，沉沙凼、临时拦挡、遮盖等水土保持措施，有效控制和减少了工程施工期产生的水土流失。监测治理平均土壤流失强度量为300t/km².a，项目容许土壤流水量为500t/km².a。土壤流失控制比达到1.67。达到方案确定的防治目标要求。

土壤流失控制比监测情况表

表 6-2

项目分区	治理后平均土壤流失强度 (t/km ² ·a)	容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	土壤流失控制比
校园建设区	300	500	1.67
道路建设区	300	500	1.67
临时占地区	300	500	1.67
合计	300	500	1.67

6.3 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是按本项目建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，是按本项目实际采取各类整治措施的面积，包括永久构建筑物占压和硬化面积。

根据水土保持监测成果，工程建设中各类开挖、堆置和施工扰动土地面积 25.65hm²，各防治分区内构筑物占地 3.96hm²、道路硬化占地面积 5.12hm²、水土保持工程措施面积 8.87hm²、绿化面积 7.69hm²。伴随工程的建设，土地整治也相应开始，经长期的监测数据统计分析，总计扰动土地治理面积 25.64hm²。通过调查，项目区平均扰动土地整治率为 99.96%，达到 95%的防治目标的要求。

扰动土地整治率监测情况表

表 6-3

防治分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)					扰动土地 整治率 (%)
		工程措施面积	植物措施面积	建(构)筑物及地面硬化	道路硬化面积	小计	
校园建设区	19.87	8.87	5.96	3.96	1.08	19.87	100.00
道路建设区	5.12		1.08		4.04	5.12	100.00
临时占地区	0.66		0.65			0.65	98.5
合计	25.65	8.87	7.69	3.96	5.12	25.64	99.96

6.4 拦渣率

本工程土石方工程主要包括场地及路基平整、地下车库、建构筑物基础、管沟、道路场地、绿化覆土等，本项目共有挖方 49.09 万 m³（含表土剥离 4.58 万 m³），填方 114.81 万 m³（含绿化覆土 4.58 万 m³），外借土石方 65.72 万 m³，借方均来源于晨光园区各类项目，无弃方产生。

由于项目无弃渣产生，经调查施工期间回填土石方采取相应措施进行防

护，临时堆土保护较好，因此拦渣率达到 100%，达到方案防治目标值要求。

拦渣率监测一览表

表 6-4

临时堆土拦挡量 (万 m ³)	临时堆土量 (万 m ³)	拦渣率 (%)
4.58	4.58	100

6.5 林草植被恢复率

根据监测和相关资料统计分析，衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程面积 25.65hm²，可恢复林草植被面积 7.70hm²，实施林草植被恢复达标面积 7.69hm²。林草植被恢复率达到 99.87%。

林草植被恢复率监测情况见表 6-5。

林草植被恢复率监测情况表

表 6-5

防治分区	扰动土地治理面积 (hm ²)		林草植被恢复率 (%)
	可恢复面积 (hm ²)	已绿化成自然恢复面积 (hm ²)	
校园建设区	5.96	5.96	100.00
道路建设区	1.08	1.08	100.00
临时占地区	0.66	0.65	98.48
合计	7.70	7.69	99.87

6.6 林草覆盖率

项目建设区面积 25.65hm²，可恢复林草植被面积 7.70hm²，实施林草植被恢复达标面积 7.69hm²。林草覆盖率达到 29.98%。

林草覆盖率见表 6-6。

林草覆盖率监测情况表

表 6-6

防治分区	扰动面积 (hm ²)	可恢复面积 (hm ²)	已绿化成自然恢复面积 (hm ²)	林草植被覆盖率 (%)
校园建设区	19.87	5.96	5.96	29.98
道路建设区	5.12	1.08	1.08	
临时占地区	0.66	0.66	0.65	
合计	25.65	7.70	7.69	

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据监测，衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程的水土流失防治责任范围 25.65hm²，与批复的水土保持方案确定的防治责任范围面积减少 1.88hm²，本次监测范围为实际发生的水土流失防治责任范围，不计列直接影响区，符合生产建设项目水土保持相关规定。通过现场调查并结合资料分析，本工程建设中土石方开挖 49.09 万 m³（其中剥离表土 4.58 万 m³），土石方回填 114.81 万 m³（其中表土回铺 4.58 万 m³），外借土石方 65.72 万 m³，借方均来源于晨光园区各类项目，无弃方产生。

扰动土地整治率达 99.96%，土壤流失控制比为 1.67，水土流失总治理度达 99.94%，拦渣率为 100%，林草植被恢复率达 99.87%，林草覆盖率达 29.98%。

监测得 6 项水土流失防治效果指标，均达到或高于本项目水土保持方案确定的目标值。监测值与目标值对比情况见下表。

水土流失防治目标监测与方案对比情况表

表 7-1

指标	计算式	单位	数量	监测结果值	方案目标值	对比评价
扰动土地整治率 (%)	水保措施防治面积+永久建筑物占压面积	hm ² /hm ²	25.64	99.96	95	高于方案目标值
	扰动地表面积		25.65			
水土流失总治理度 (%)	水土流失治理面积	hm ² /hm ²	16.56	99.94	97	高于方案目标值
	水土流失面积		16.57			
土壤流失控制比	允许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.67	1.0	高于方案目标值
	治理后的平均土壤流失强度		300			
拦渣率 (%)	临时堆土拦挡量	万 m ³ /万 m ³	4.58	100	95	高于方案目标值
	临时堆土总量		4.58			
林草植被恢复率 (%)	林草植被面积	hm ² /hm ²	7.69	99.87	99	达到方案目标值
	可恢复林草植被面积		7.70			
林草覆盖率 (%)	林草植被面积	hm ² /hm ²	7.69	29.98	27	高于方案目标值
	项目建设区总面积		25.65			

7.2 水土保持措施评价

根据监测，本项目实施的水土保持措施布局较合理，选取的措施项目符合

本项目建设特点和水土保持要求，完成的措施数量满足本项目防治水土流失需要，水土保持措施施工进度与主体工程施工进度同步。实施的工程措施稳定、完好，能发挥正常作用；实施的植物措施，适应项目建设区的立地条件和自然环境条件，基本达到了林草恢复设计的成活率、保存率和覆盖度要求；实施的临时措施具有较好的针对性和时效性，对防治施工期的水土流失发挥了较好的作用。

7.3 存在的问题及建议

7.3.1 存在问题

本项目水土保持监测工作没有与水土保持工程实施同步展开，不利于本项目建设的水土保持，影响了本项目水土保持监测的时效性和监测成果质量。

7.3.2 建议

1、加强对已建水土保持工程措施和植物措施的管护，特别是对已经实施的植物措施要加强管护，对成活率较低区域要及时补植苗木和补撒草种，以确保林草成活率和保存率。

2、加强水土保持设施运行期的管理，在运行期间，要对水土保持设施进行不定期巡查，特别是在汛期要加大对排水系统的巡查力度，若发现有损坏、不畅通情况，要及时采取有效措施，确保水土保持措施效益长期发挥。

3、建设单位在今后开办类似的生产建设项目中，要按照水土保持法律法规要求，及时与建设项目实施同步开展水土保持监测工作。

7.4 综合结论

根据监测，建设单位在本项目建设中，重视水土保持工作，较好的贯彻执行了生产建设项目水土保持的法律法规和要求，基本按照批复的水土保持方案设计，实施了各项水土保持措施。

实施的水土保持措施布局合理，选择的措施项目和类型符合本项目建设特点和水土保持要求，完成的措施的时间、数量和质量满足水土流失防治要求；完成的工程措施、植物措施和临时措施共同组成了比较完善的水土流失防治体系，有效地控制和减少了本项目建设产生的水土流失。

结论

实施的工程措施稳定、完好率达到 95%以上，运行正常；实施的林草措施成活率达到 90%以上，保存率达到 98%以上。

通过防治，本项目 6 项水土流失防治指标，均达到或高于目标监测指标均达到或高于批复的水土保持方案确定的开发建设项目水土流失防治一级标准值。

仅限于水土保持方案验收公示使用

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 水土流失防治责任范围图

8.2 附件

- (1) 富顺县发展和改革局《关于衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目可行性研究报告的批复》（富发改发[2017]35号）
- (2) 富顺县水务局（现为富顺县水利局）《关于衡水第一中学川南（富顺）分校校园及配套基础设施建设项目一期工程水土保持方案报告书的批复意见》（富水务[2017]212号）
- (3) 监测影像资料