

水保监测(京)字第 0001 号

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目 水土保持监测总结报告

建设单位：贵港市绿色方舟新能源有限公司

监测单位：北京百灵天地环保科技股份有限公司

二〇一八年六月

水保监测(京)字第 0001 号

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目 水土保持监测总结报告

建设单位：贵港市绿色方舟新能源有限公司

监测单位：北京百灵天地环保科技股份有限公司

二〇一八年六月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单位名称：北京百灵天地环保科技股份有限公司

法定代表人：王文胜

单位等级：★(1星)

证书编号：水保监测(京)字第0001号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



编制单位地址：北京市西城区三里河东路中商大厦6楼606室

编制单位邮编：100045

项目联系人：孙威

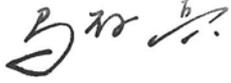
联系电话：13910883538

E-mail:sunwei@larkworld.com

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目

水土保持监测总结报告

批 准：王文胜 

核 定：马存兵 

审 查：杨秀梅 

校 核：孙 威 

编 写：高 娴  王 丹 

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目基本情况	4
1.2 项目区概况	5
1.3 水土保持工作情况	8
1.4 监测工作实施情况	10
2 监测内容和方法	18
2.1 扰动土地情况	18
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	18
2.3 水土保持措施	18
2.4 水土流失情况	20
3 重点对象水土流失动态监测	22
3.1 防治责任范围监测	22
3.2 取料监测结果	24
3.3 弃渣监测结果	24
3.4 土石方流向情况监测结果	24
3.5 其他重点部位监测结果	25
4 水土流失防治措施监测结果	26
4.1 工程措施监测结果	26
4.2 植物措施监测结果	26
4.3 临时防护措施监测结果	27
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	29
5.1 水土流失面积	29

5.2 土壤流失量	29
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	30
5.4 水土流失危害	30
6 水土流失防治效果监测情况	31
6.1 扰动土地整治率	31
6.2 水土流失总治理度	31
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	31
6.4 土壤流失控制比	32
6.5 林草植被恢复率	32
6.6 林草覆盖率	32
7 结论	33
7.1 水土流失动态变化	33
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 存在问题及建议	35
7.4 综合结论	35
8 附图及有关资料	36
8.1 附图	36
8.2 有关资料	40

前言

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目主要任务是建设并网光伏电站，充分开发利用贵港市丰富的太阳能资源，建设绿色环保的新能源。本项目的建设一方面可以帮助我国以较低成本实现减排目标，另一方面也可以促进资金和技术向我国转移。

2016年7月，建设单位取得了广西壮族自治区发展和改革委员会的项目备案证。受建设单位委托，信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司于2016年8月编制完成《广西贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目可行性研究报告》，并于2017年2月编制完成《广西贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目施工设计图集》。2017年6月2日，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2017]51号文对该工程水土保持方案予以批复；项目于2016年11月开工，2017年5月主体工程完工投入试运营。

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目位于位于贵港市港南区八塘镇岑西村、新安村，项目中心区地理坐标为东经 $109^{\circ}43'53''$ ，北纬 $23^{\circ}05'30''$ 。工程规划总装机容量为120MWp，本期光伏电站共布置60MWp，43个发电单元，安装265/260Wp的多晶硅光伏组件229152块，整个光伏阵列呈不规则多边形，年上网发电量5390.03万kWh。项目组成包括升压站建设区、光伏阵列区、场内检修道路区和施工生产生活区；项目总占地面积 77.85hm^2 ，土石方挖填总量17.70万 m^3 。

工程总投资3.48亿元，其中土建投资0.63亿元，水土保持工程投资220.50万元，由贵港市绿色方舟新能源有限公司建设并负责现场管理。

《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）进一步明确了开发建设项目水土保持工程必须与主体工程同时投产使用的制度，将水土保持专项监测报告列为验收必备条件。据此，贵港市绿色方舟新能源有限公司于2017年6月委托北

京百灵天地环保科技股份有限公司对贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目进行水土保持专项监测。接此委托后，我公司积极组织相关技术人员，成立水保监测项目组及时开展工作，项目组在详细调查项目区自然及社会经济概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，依据《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》中的水土保持监测方案，结合本项目工程建设的自然条件、地理特性、总体布局、施工工艺和工程进展情况，通过实地踏勘，编制完成本工程水土保持监测实施方案，监测期根据监测实施方案对该项目水土保持方案报告书提出的水土保持监测方案进行了必要的调整、补充和完善后，布设了监测点开展水土保持监测工作，对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流失量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了实地监测。2018年6月，北京百灵天地环保科技股份有限公司编制完成《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测总结报告》。

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目								
建设规模	110kV 升压站一座,光伏电站共布置 60MWp,43 个发电单元,安装 265/260Wp 的多晶硅光伏组件 229152 块。	建设单位、联系人			贵港市绿色方舟新能源有限公司 李世杰/17707857215					
		建设地点			广西贵港市港南区					
		所属流域			珠江流域					
		工程总投资			3.48 亿元					
		工程总工期			2016 年 11 月~2017 年 05 月					
水土保持监测指标										
监测单位		北京百灵天地环保科技股份有限公司			联系人及电话		孙威/13910883538			
自然地理类型		冲积平原, 亚热带季风气候			防治标准		建设类项目三级标准			
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		定位观测和调查监测			2.防治责任范围监测		调查监测		
	3.水土保持措施监测		调查监测			4.防治措施效果监测		调查监测		
	5.水土流失危害监测		现场巡查			水土流失背景值		500 (t/km ² ·a)		
方案设计防治责任范围		79.99hm ²			容许土壤流失量		500t/km ² ·a			
水土保持投资		220.29 万元			水土流失目标值		500t/km ² ·a			
防治措施		砖砌体排水沟 150m, 雨水排水管 320m, 雨水检查井 20 座, 表土剥离、回覆 100m ³ , 碎石铺垫 1350m ² , 排水涵管 300m。								
		全面整地 58.95hm ² , 撒播草籽 58.95hm ² , 土地整治 347m ² , 绿化美化 347m ² 。								
		砖砌体挡墙 820m, 砖砌体沉沙池 22 座, 人工挖排水沟 1620m, 彩条布苫盖 500m ² 。								
监测结论	防治效果	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%	99.01%	措施面积	59.13hm ²	永久建筑 物面积	17.95hm ²	扰动地 表面积	77.85hm ²
		水土流失总治理度	88%	98.71%	防治责任范围面积	77.85hm ²	水土流失面积	59.90hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0.14	容许土壤流失量	500t/km ² ·a		
		拦渣率	95%	95%	植物措施面积	58.99hm ²	监测土壤流失情况	500t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	98%	98.55%	可恢复林草 植被面积	59.85hm ²	林草类植被面积	58.99hm ²		
		林草覆盖率	23%	75.77%	实际拦渣量	134t	临时弃土量	135t		
	水土保持治理达标评价		水土保持工程措施符合设计标准, 质量合格, 林草长势良好。六项水土流失防治指标达到水土保持方案设计目标值。							
总体结论		项目建设区内水土保持措施实施完善, 布局合理, 符合工程建设实际, 水土流失防治效果明显, 林草生长良好, 能起到较好的防治作用, 初步达到预期效果。建议组织水土保持设施竣工验收。								
主要建议		建议工程运营单位认真作好经常性的水保措施管护工作, 明确组织机构、人员和责任, 加强植被后期抚育工作, 防止新增水土流失发生。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目由贵港市绿色方舟新能源有限公司建设并经营管理。项目位于位于贵港市港南区八塘镇岑西村、新安村，项目中心区地理坐标为东经 109°43'53"，北纬 23°05'30"。工程规划总装机容量为 120MWp，本期光伏电站共布置 60MWp，43 个发电单元，安装 265/260Wp 的多晶硅光伏组件 229152 块，整个光伏阵列呈不规则多边形，年上网发电量 5390.03 万 kWh。项目组成包括升压站建设区、光伏阵列区、场内检修道路区和施工生产生活区；项目总占地面积 77.85hm²，土石方挖填总量 17.70 万 m³。

工程总投资 3.48 亿元，其中土建投资 0.63 亿元。工程总占地 77.85hm²，土石方挖填总量 17.70 万 m³。工程于 2016 年 11 月开工，2017 年 5 月底投入试运营，总工期 7 个月。本工程主要项目组成及其特性详见表 1.1-1。

表 1.1-1 主要经济技术指标表

一、项目的基本情况						
1	项目名称	贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目				
2	建设地点	广西壮族自治区贵港市港南区	所在流域	珠江流域		
3	工程等级	大型光伏发电项目	工程性质	新建		
4	建设单位	贵港市绿色方舟新能源有限公司				
5	投资单位	贵港市绿色方舟新能源有限公司				
6	建设规模	发电 60MWp, 用地 79.99hm ²				
7	总投资	3.48 亿元	土建投资	0.63 亿元		
8	建设期	2016 年 11 月至 2017 年 05 月, 总工期 7 个月				
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要项目名称	主要技术指标	
	合计	永久占地	临时占地			
升压站建设区	0.77	0.77	/	场内检修道路	km	6.68
光伏阵列区	73.35		73.35	集电线路	回	6
场内检修道路区	3.73		3.73	光伏阵列单元	个	43
施工生产生活区	(0.09)		(0.09)	装机容量	MW	60
合计	77.85	0.77	77.08			
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)						
项目组成	开挖	回填	调运		弃方	
			调出	调入		
升压站区	0.08	1.46	/	1.38	/	
光伏阵列区	6.86	5.49	1.37	/	/	
场内检修道路区	1.91	1.9	0.01	/	/	
合计	8.85	8.85	1.38	1.38	/	

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

a) 地形地貌

贵港市处于广西山字形构造带前弧, 地势为西北高东南低, 东北部地处大瑶山山脉西南翼。东南部地处十万大山山脉西北翼。

贵港市位于桂东南的浔郁平原, 地处珠江水系, 常常受到上游洪水影响。浔、郁江河段自西向东贯穿全市, 南北面为丘陵和山区, 中部为广西最大的平原浔郁江平原, 地形地貌上以喀斯特地貌为典型, 北面为山区地

带，南面为丘陵，地形上总体呈现北高南低。

场址地点位于贵港市港南区八塘镇岑西村、新安村，场址处于平原地区，地貌类型为冲积平原。场址范围内地势高程为 40.00m~46.00m。升压站站址高程为 41.38m~43.26m，高差约 1.88m，站址相对平整。

b) 气象

贵港市属亚热带季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，夏长冬短。根据贵港市气象站 1959~2000 年实测资料，多年平均气温为 21.4℃；1 月份最冷，平均气温为 12.1℃；7 月份最热，平均气温为 28.4℃；极端最低气温为 -3.4℃，极端最高气温为 39.5℃，大于等于 10℃年积温 7400~7600℃ 之间。多年平均降雨量为 1505mm，最大年降雨量为 2185.9mm，最小年降雨量为 951.1mm，P=10% 设计平均 1h 降雨量为 74.36mm；降雨量在年内分布不均匀，4-8 月份降雨量约占全年的 72%，9 月~次年 3 月份降雨量占全年雨量的 28%，多年平均蒸发量为 1120.7mm，最大年蒸发量为 1478mm，最小年蒸发量为 902.7mm。多年平均相对湿度为 76%；年均无霜期为 353 天。贵港市月平均风速 2.4~4.4m/s，多年平均风速为 2.49m/s，最大风速为 24m/s，极大风速为 28m/s；贵港市基本风压值 0.30KPa；年均日照时数约为 1244.35h。

c) 水文

贵港市市内大小河流有 106 条，总长 1069.8km，均属珠江流域西江水系。主要河流为西江的郁江至浔江河段，横贯三区两县市东西，郁江、黔江、浔江在桂平市交汇，总长度为 306.5km。水路交通上航柳州、南宁、百色，下达广州及港澳，常年通航。

本项目周边河流为郁江，属于珠江流域西江水系，郁江距离本项目约 1.5km，郁江为珠江水系主干流，由西向东从贵港市中间穿过，郁江干流

全长 1152km，流域面积 9.2253 万 km²，落差 1655m。多年最高水位平均值为 42.21m，最高值为 46.63m（2001 年），最低值为 36.67（1963 年）。郁江两岸地势较平坦，城区地面高程一般较低，主要街道高程大多在 44.0~47.5m 之间。根据贵港市人民政府 2012 年 5 月发布的《贵港市城区防洪应急预案》，郁江贵港段 2 年一遇洪水位为黄海高程 42.51m，5 年一遇洪水位为 44.59m，10 年一遇洪水位为 45.83m，50 年一遇洪水位为 48.28m。

d) 土壤

贵港市主要土壤类型为：赤红壤、黄壤、石灰（岩）土、紫色土、冲积土、水稻土、草甸等土类。赤红壤主要分布在山区和丘陵地带，宜种松、杉、油茶、油桐和热带果树。水稻土主要分布在沿江两岸平原地区，适宜种植水稻、花生、甘蔗和蔬菜等。本项目区土壤主要为赤红壤。

项目区域土壤类型有红壤、沙土等，其中以沙石为主。土壤的有机质及 P、K 等矿物元素含量低，土层比较浅薄，土壤较为贫瘠。

e) 植被

贵港市属于亚热带雨林植被区，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。

根据现场踏勘，项目所在区域为城郊乡村，项目占地范围内基本为荒草地，有少量速生桉，林草植被覆盖率约为 75%。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

依据全国第一次水利普查的结果，贵港市港南区土壤侵蚀类型以轻度、中度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表。

表 1.2-1 贵港市港南区水土流失遥感调查面积统计表 单位：km²

行政区划	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈		合计
	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	
贵港市港南区	83.72	42.39	52.76	26.71	45.58	23.08	14.19	7.18	1.26	0.64	197.51

根据《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》（广西壮族自治区水利厅公告[2013]188号），本工程所在地港南区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桂政发[2017]5号文《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》，本工程所处的贵港市港南区不属于国家级及自治区级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型Ⅱ级区划的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

1.3 水土保持工作情况

2016年11月，北京百灵天地环保科技股份有限公司承担贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书的编制工作；

2017年3月，北京百灵天地环保科技股份有限公司编制完成《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》（送审稿）；

2017年4月，广西交通规划勘察设计研究院有限公司在贵港市主持召开了本工程水土保持方案报告书（送审稿）审查会并形成了专家组评审意见；

2017年4月，北京百灵天地环保科技股份有限公司编制完成了《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》（报批稿）；

2017年6月，广西水利厅以桂水水保函[2017]51号文印发《广西壮族自治区水利厅关于贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案的批复》。

根据批复的水土保持方案报告书及批复文件要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求。

2017年6月，建设单位贵港市绿色方舟新能源有限公司委托北京百灵天地环保科技股份有限公司进行贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测工作。根据工程建设实际情况，水土保持监测时段为2017年6月~2017年末，在水土保持监测时段内，共完成水土保持监测实施方案1本、水土保持监测意见1份，水土保持监测季度报告3份，水土保持监测年度总结报告1份。根据水土保持阶段性监测报告反馈的意见和问题，建设单位积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得较好的保持水土效果。

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目完成的水土保持措施包括砖砌体排水沟150m，雨水排水管320m，雨水检查井20座，表土剥离、回覆 100m^3 ，碎石铺垫 1350m^2 ，排水涵管300m；全面整地 58.95hm^2 ，撒播草籽 58.95hm^2 ，土地整治 347m^2 ，绿化美化 347m^2 ；砖砌体挡墙820m，砖砌体沉沙池22座，人工挖排水沟1620m，彩条布苫盖 500m^2 ；完成水土保持投资220.50万元，其中工程措施投资23.39万元，植物措施投资57.97万元，临时工程投资11.40万元，独立费用39.85万元，水土保持补偿费87.89万

元。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

a) 监测技术路线

2017年6月，建设单位贵港市绿色方舟新能源有限公司委托北京百灵天地环保科技股份有限公司进行贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测工作，接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》、《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》，以及自治区水利厅批复“桂水水保函[2017]51号文”的要求，于2017年7月编制完成了《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测实施方案》，并成立了贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测项目部，监测人员到施工现场全面铺开贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》和《监测实施方案》的要求，于2017年第3季度开始，采取定位观测、调查监测和巡查等监测法开展水土保持监测工作，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

根据水土保持监测规程，水土流失监测分为建设期和试运行期两个时段，由于水土流失主要发生在工程建设期，相应建设期是水土保持监测的重点时段。

建设单位委托开展水土保持监测工作时本工程已完工，施工过程中的水土保持监测工作只能通过调查监测，通过调查项目区周边泥沙沉积情况及场内沉沙池内的泥沙量估计本工程水土流失量；在工程试运行期间，在项

目区内结合项目现场实际情况采用局部定点监测，并主要采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反应工程运行期间的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。

b) 监测布局

根据《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》（报批稿）的内容，水土保持监测分区与水土保持方案报告书批复的分区一致。本项目水土流失防治分为4个防治分区：升压站建设区、光伏阵列区、场内检修道路区和施工生产生活区。水土保持监测分区和水土流失防治分区基本一致，水土保持监测分区共分为4个监测分区。各监测分区的基本情况见表1.4-1。

表 1.4-1 本工程水土保持监测范围及分区 面积单位：hm²

序号	监测分区	监测面积	占地类型
项目 建设区	升压站建设区	0.77	永久
	光伏阵列区	73.35	临时
	场内检修道路区	3.73	临时
	施工生产生活区	(0.09)	临时
	合计	77.85	

根据《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测设计与实施计划》，共布设监测点位2处。

c) 监测内容

每个区域的监测内容，一般都包括数个具体的监测指标，对于每个指标，设计相应的监测方法、频次（或监测时段），并通过必要的监测设施与设备进行测试。

对于水土流失状况，需要选择监测点、布设相关的设施，进行动态监测；对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等，则可以通过阶段性的观测，得到必要的的数据；对于地貌、降雨以及地面组成物质等，

则可以通过调查、收集资料和分析整理，获得相应的信息。

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测的内容包括防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测、土壤流失量动态监测三个部分。

①防治责任范围动态监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久征地和临时占地，工程永久征地主要通过土地部门的批复文件确定；临时占地面积和直接影响区随工程的进展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水土流失防治责任范围相比较，分析变化原因。

②水土流失防治动态监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施和临时措施的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。

③土壤流失量动态监测

针对不同扰动地表类型的特点，选取典型扰动土地类型，采用现场调查监测，经综合分析推算不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

d) 监测方法

本项目水土保持监测主要采用以下监测方法。

(1) 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：施工生产生活区等。主要通过在地面设置相应的观

测设施，定位监测水土流失影响因子和水土流失量，如采用侵蚀沟样法测定样方内侵蚀沟的数量和大小，从而计算侵蚀量；采用沉沙池法，通过观测沉沙量，计算该区域土壤侵蚀量。通过定期的和不定期的观测来获得有关数据，计算总的土壤侵蚀量。

（2）调查监测

分普查法与抽样法两种，普查法主要是对工作量较少的监测项目指标（如地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等）的调查。通过对项目区勘察、实地量测、填写表格等形式进行，从而掌握具体情况及变化等动态。抽样法是对工作量大，技术性强的项目指标（如人为造成的水土流失量，水土保持林草成活率、工程质量等）调查，通过抽样选点，以局部数值推算出整体数值。

（3）巡查

由于施工场地的时空变化复杂，定位监测有时是十分困难的，对这种情况必须采取巡查的办法，及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。

通过以上监测，依据《开发建设项目水土流失防治标准》以及批复的水土保持方案报告书，综合分析本工程水土流失防治措施实施后的防治指标，测算出土保持措施实施后是否达到了方案设计的防治目标要求。

1.4.2 监测项目部设置

接受监测委托后，我公司于2017年7月编制完成《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测实施方案》，成立了贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测项目部，并派专业监测技术人员首次进场调查。监测人员名单见表1.4-2。

表 1.4-2 本工程水土保持监测人员名单

姓名	职务	专业	备注
杨秀梅	总监测工程师	水土保持与荒漠化防治	
孙威	监测工程师	林业	
高娴	监测工程师	土壤学	
王丹	监测工程师	水土保持与荒漠化防治	

水土保持监测项目部监测技术人员于 2017 年第 3 季度开始，采取定位监测和调查巡查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态监测。

1.4.3 监测点布设

本工程监测期间在工程建设区共布设了 2 个定位观测站点，均布置在施工生产生活区内。各监测点具体位置见表 1.4-3。

表 1.4-3 本工程水土保持监测点布设位置表

序号	监测点布设位置	监测方法	监测内容
1#	升压站建设区进站道路填方坡面	侵蚀沟样法	水土流失量、植被恢复情况
2#	光伏阵列区排水沟末端	沉沙池法	水土流失量、植被恢复情况

1.4.4 监测设施设备

根据《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测实施方案》，监测设备见表 1.4-4。

表 1.4-4 监测主要设备及仪器一览表

类型	序号	监测设施及设备名称	单位	数量	
设备	1	皮尺(100m)	件	2	
	2	测绳	件	10	
	3	钢卷尺(3m)	件	2	
	4	钢钎	根	20	
	5	地质罗盘	个	1	
	6	手持 GPS 定位仪	台	1	
	7	自记雨量计	台	1	
	8	植被测量仪器	套	1	
	其他设备	1	数码摄像机	台	1
		2	数码相机	台	1
		3	笔记本电脑	台	1
		4	打印机	台	1

1.4.5 监测技术方法

监测方法采取地面观测、调查监测和巡查相结合进行。地面观测频率为每季度一次，采用侵蚀沟样法、沉沙池法监测；调查监测以不定期调查巡查为主。

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，样地大小 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，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，包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

b) 定位监测

对不同地表扰动类型侵蚀强度的监测，采用地面观测的方法，包括沉沙池法、侵蚀沟样法等。对林草植被生长状况的监测，则采用标准地法（样方法）。

1) 沉沙池法

在排水沟末端设置沉沙池，尺寸 $4\text{m}\times 2\text{m}\times 1\text{m}$ (长 \times 宽 \times 深)，定期查看沉沙池沉沙量，根据沉沙池淤积泥沙量计算土壤侵蚀量。

2) 侵蚀沟样法

选择有代表性的侵蚀地段，在样方内对每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀宽度、深度、长度进行测量，计算单沟侵蚀量，汇总计算样方侵蚀量。

c) 巡查

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。

1.4.6 监测成果提交情况

2017年7月编制完成《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测实施方案》，依据水土保持方案报告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2017年第3季度开始至2018年5月，我公司开展水土保持外业工作，共完成水土保持监测季度报告3份。

2018年6月编制完成《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测总结报告》。

a) 施工期

施工期从2016年11月至2017年5月，2017年6月建设单位委托我公司开展水土保持监测工作，由于工程已完工，施工期间的水土保持监测工作主要通过调查监测进行，监测数据的采集主要通过内业资料及外业调查。项目组依据制定的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则，工程试运行期间对项目建设区开展全面踏勘调查。通过实地调查，选择典型地块布设监测点，对典型地块的土壤侵蚀环境因子、水土流失状况及水土保持防治效益进行定位观测，以获取定位和定量的监测数据。通过调查数据

采集的方式，对项目建设区实施全面调查监测，掌握工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的动态变化情况。按季度监测，特殊情况，如：降水量大于50mm加测。积极配合业主和水行政主管部门检查监督，及时完成提交监测季度报告。

b) 自然恢复期

自然恢复期为2017年6月至2018年5月，本期主要巡查工程完工后水土保持措施试运行情况。对试运行阶段的林草植被恢复和工程措施运行情况进行了监测，并归纳总结监测资料汇总，对工程沿线的自然条件和社会经济情况进行全面调查。按季度提交监测报告，特殊情况配合业主和水行政主管部门检查，恢复期共完成监测季度报告3份，水土保持监测年度报告1份。适时掌握工程建设水土流失状况和防治措施成效。

c) 评价阶段

评价阶段为2018年5~6月。根据监测范围、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；项目建设前、中、后的土壤侵蚀分布、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。

2018年6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 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

根据现场调查及监测分析，本工程扰动土地面积详细情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程扰动面积监测结果表 单位： hm^2

序号	项目名称	占地面积			占地类型			合计
		永久	临时	小计	草地	裸地	水域	
1	升压站区	0.77		0.77	0.77			0.77
2	光伏阵列区		73.35	73.35	73.19	0.38	1.63	73.35
3	场内检修道路区		3.73	3.73	0.29	0.19	0.00	3.73
4	施工生产生活区		(0.09)	(0.09)	(0.09)			(0.09)
合计		0.77	77.08	77.85	74.16	0.57	1.63	77.85

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程不涉及外借土方及取料场。本工程本工程挖方总量为 8.85万 m^3 ，填方总量为 8.85万 m^3 ，不产生永久弃方。

2.3 水土保持措施

2.3.1 水土保持工程措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程施工结束后对扰动地表进行土地整治，主要对光伏阵列区采取砖砌体排水沟 150m，升压站区实施雨水排水管 320m，雨水检查井 20 座，表土剥离、回覆 100m^3 ，碎石铺垫 1350m；场内检修道路实施雨水排水涵管 300m。工程措施的监测频次为每季监测一次，边坡防护运行状况随机调查，采取地面观测、调查监测相结合进行监测其水土流失情况。已完成的水土保持工程措施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。水土保持工程措施监测情况如表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持工程措施监测情况表

防治分区	措施		单位	数量	实施时间	监测频次	监测方法
光伏阵列区	排水工程	砖砌体排水沟	m	150	2016.11 - 2017.5	(1) 每季监测一次 (2) 边坡防护运行状况随机调查 (3) 水土保持措施运行情况每季度监测一次	调查监测
升压站区	排水工程	雨水排水管	m	320			
		雨水检查井	座	20			
	表土回覆	表土回覆	m ³	100			
	碎石铺垫	碎石铺垫	m ²	1350			
场内检修道路区	排水工程	雨水排水涵管	m	300			

2.3.2 水土保持植物措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程施工结束后升压站内空地土地整治、覆土，综合楼前面及主干道周围栽植乔灌木、铺植草皮绿化美化。光伏阵列区撒播草籽绿化等水土保持植物措施。植物措施的监测频次为每季监测一次，植物措施随机调查监测，采取地面观测、调查监测相结合进行监测其水土流失情况。

根据现场监测调查，施工生活区的植物措施成活率 90%以上，弃渣场区植物措施成活率在 95%以上，项目区植被覆盖率 25%以上。工程已完成的水土保持植物措施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。水土保持植物措施监测情况如表 2.3-2。

表 2.3-2 水土保持植物措施监测情况表

分区	措施		单位	数量	实施时间	监测频次	监测方法
光伏阵列区	全面整地	全面整地	hm ²	58.95	2016.11-2017.5	(1) 每季监测一次 (2) 边坡防护运行状况随机调查 (3) 水土保持措施运行情况每季度监测一次	调查监测
	绿化工程	撒播草籽	hm ²	58.95	2017.1-2017.5		
升压站区	土地整治	土地整治	m ²	347	2017.3-2017.5		
	绿化工程	绿化美化	m ²	347	2017.4-2017.5		

2.3.3 水土保持临时措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程分阶段在各防治区根据实际情况采取临时挡墙防护，临时排水沟排除周围汇水，临时挡水土埂有效防止土体受雨水冲刷产生流失。临时措施的监测频次为每季监测一次，采取地面观测、调查监测相结合进行监测其水土流失情况。

根据现场监测调查，已完成的水土保持临时措施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持临时措施取得良好的保持水土的效果。水土保持临时措施监测情况如表 2.3-3。

表 2.3-3 水土保持临时措施监测情况表

分区	措施		单位	数量	实施时间	监测频次	监测方法
光伏阵列区	拦挡	砖砌体挡墙	m	820	2016.11- 2017.5	(1) 每季监测一次 (2) 边坡防护运行状况随机调查 (3) 水土保持措施运行情况每季度监测一次	调查监测
场内检修道路区	排水	砖砌体沉沙池	座	20			
		人工挖排水沟	m	1200			
升压站区	排水	砖砌沉沙池	座	2			
		人工挖排水沟	m	420			
	覆盖	彩条布苫盖	m ²	500			

2.4 水土流失情况

根据各阶段监测结果统计，监测时段自 2016 年 11 月至 2017 年 5 月，工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为 77.85hm²，累计土壤侵蚀总量为 1358.63t。工程水土流失监测情况如表 2.4-1。

表 2.4-1 水土流失监测情况表

名称	分区	实际占地 (hm ²)	监测时段土 壤流失量 (t)	监测频次	监测方法
项目 建设区	升压站区	0.77	18.29	(1) 每季监测一次 (2) 现有排水沟运行状 况随机调查	调查监测
	光伏阵列区	73.35	1276.60	(1) 每季监测一次 (2) 植被随机调查监测	调查监测
	场内检修道 路区	3.73	45.09	(1) 每季监测一次 (2) 植被随机调查监测	调查监测
	施工生产生 活区	(0.09)	/	(1) 每季监测一次 (2) 植被随机调查监测	定点观测、 调查监测相 结合进行
合 计		77.85	1358.63		

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

a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》及区水利厅桂水水保函[2017]51号文，批复的防治责任范围总面积为79.99hm²，其中项目建设区66.31hm²，直接影响区10.04hm²。方案批复的水土流失防治责任范围详见表3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm²

项目组成	项目建设区	直接影响区	防治责任范围	影响区界定依据
升压站区	0.77	/	0.77	位于一期征地红线内部，不计直接影响区
光伏阵列区	75.12	/	75.12	施工活动全部控制在征地红线内2m以内，不考虑直接影响区
场内检修道路区	4.01	/	4.01	位于一期征地红线内部，不考虑直接影响区
施工生产生活区	0.09	/	0.09	位于一期征地红线内部，不考虑直接影响区
合计	79.99	/	79.99	

b) 监测的防治责任范围

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围为77.85hm²，详见表3.1-2。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围表 单位 hm²

序号	项目名称	占地面积		
		永久	临时	小计
1	升压站区	0.77		0.77
2	光伏阵列区		73.35	73.35
3	场内检修道路区		3.73	3.73
4	施工生产生活区		(0.09)	(0.09)
	合计	0.77	77.08	77.85

c) 变化情况及原因

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围面积共计 77.85hm^2 ，较方案减少 2.14hm^2 。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位： hm^2

序号	防治分区	方案面积	建设期验收面积	实际与方案增减
—	项目建设区	79.99	77.85	-2.14
1	升压站区	0.77	0.77	0.00
2	光伏阵列区	75.12	73.35	-1.77
3	场内检修道路区	4.01	3.73	-0.28
4	施工生产生活区	0.09	(0.09)	-0.09
	合计	79.99	77.85	-2.14

实际发生的水土流失防治责任范围面积较原方案批复面积稍有变化，原因主要有：

(1) 升压站区

升压站区面积未发生变化。

(2) 光伏阵列区

光伏阵列区面积减少了 1.77hm^2 。原水土保持方案处于可研阶段，在后期建设过程中，由于部分区域涉及到坟地，征地困难，因此实际建设中绕开该区域，不再将坟地纳入本工程建设范围，因此光伏阵列区实际占地面积减少。

(3) 施工生活区

可研设计阶段考虑利用升压站附近的空地作为施工生活区，实际施工中充分利用场内空地，目前该场地已建有光伏阵列，该部分占地面积列入光伏阵列区，不再单独计列。

(4) 场内检修道路区

场内检修道路区面积减少了 0.28hm²。原水土保持方案处于可研阶段，后期在建设过程中，部分区域道路根据场地内的实际情况进行了调整，实际施工道路长度为 6.21km，较可研阶段设计少了 0.47km，因此实际光伏阵列区实际占地面积减少。

3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示，工程区原始地貌主要为喀斯特地貌，占地类型为道路用地和建设用地。土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

结合《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书》，并选择在项目区未扰动区域进行调查监测，分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为 500t/(km².a)。

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查监测分析，贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为 77.85hm²。全部为永久占地。占地类型主要是草地和裸地。工程扰动面积监测情况如表 3.1-5。

表 3.1-5 工程扰动面积监测情况表 单位：hm²

名称	分区	2016 年	2017 年	累计扰动	备注
项目 建设区	升压站区	0.77	/	0.77	永久
	光伏阵列区	18.48	54.87	73.35	临时
	场内检修道路区	1.25	2.48	3.73	临时
	施工生产生活区	(0.09)		(0.09)	临时
合 计		20.50	57.35	77.85	

3.2 取料监测结果

本工程不涉及取料。

3.3 弃渣监测结果

本工程建设过程中不产生永久弃渣。

3.4 土石方流向情况监测结果

a) 土石方监测结果

根据调查监测结果统计所知，本工程挖方总量为 8.85 万 m³，填方总量为 8.85 万 m³，不产生永久弃方。

b) 与水土保持方案报告对比分析

批复的水土保持方案报告中，本项目共挖方 8.16 万 m³，实际土石方量与水土保持方案报告对比分析详见表 3.4-1。

表 3.4-1 实际土石方量与水土保持方案报告对比分析表 单位：m³

分段	挖方		小计	填方		小计
	土石方	表土开挖		土石方	表土	
水保方案阶段设计	8.16		8.16	8.16		8.16
竣工阶段实际实施	8.84	0.01	8.85	8.84	0.01	8.85

c) 土石方变化分析

实际施工中根据现场实际情况对场地平整进行了调整，土石方开挖量略有增加，属于正常的变更。

3.5 其他重点部位监测结果

在施工过程中需要重点监测的部分主要为光伏阵列区的临时堆放表土。通过现场调查量测和查阅资料，施工期间光伏阵列区开挖产生的临时堆土运至场内集中堆放，未造成水土流失危害；临时堆土场堆放的表土周边采用挡墙拦挡，施工结束后，剥离的表土及时用作绿化前覆土，临时弃土堆放未造成水土流失危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本工程实际实施的工程措施主要有光伏阵列区采取砖砌体排水沟，升压站区采取雨水排水管和检查井，表土回覆及碎石铺垫等措施，场内检修道路区采取排水涵管等。经调查统计，本工程完成的水土保持工程措施工程量为：砖砌体排水沟 150m，雨水排水管 320m，雨水检查井 20 座，表土剥离、回覆 100m³，碎石铺垫 1350m²，排水涵管 300m。水土保持工程措施及实施进度详见表 4.1-1。

表 4.1-1 各项目区工程措施实施情况表

分区	措施		单位	数量	实施时间
光伏阵列区	排水工程	砖砌体排水沟	m	150	2017 年 4 月开工，2017 年 5 月完成
升压站区	排水工程	雨水排水管	m	320	2017 年 1 月开工，2017 年 3 月完成。
		雨水检查井	座	20	
	表土回覆	表土回覆	m ³	100	
	碎石铺垫	碎石铺垫	m ²	1350	
场内检修道路区	排水工程	雨水排水管	m	300	2016 年 11 月开工，2017 年 5 月完成。
	表土剥离	表土剥离	m ³	100	

水土保持工程措施设计实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。主体工程于 2016 年 11 月开工建设，2017 年 5 月建成。实际实施的水土保持工程措施基本在主体工程建设期内，于 2017 年 5 月前实施完成，水土保持工程措施实际实施进度基本与主体工程“三同时”。

4.2 植物措施监测结果

本工程实际实施的植物措施主要有：光伏阵列区全面整地、撒播草籽绿化，升压站区土地整治、铺植草皮、栽植灌木绿化。经核查，本工程水土保持植物措施工程量为：全面整地 58.95hm²，撒播草籽 58.95hm²，土地整治 347m²，绿化美化 347m²。水土保持植物措施及实施进度详见表 4.2-1。

表 4.2-1 各项目区植物措施实施情况表

分区	措施		单位	数量	实施时间
光伏阵列区	全面整地	全面整地	hm ²	58.95	2017年1月开工, 2017年5月完成
	绿化工程	撒播草籽	hm ²	58.95	
升压站区	土地整治	土地整治	m ²	347	2017年3月开工, 2017年5月完成
	绿化工程	绿化美化	m ²	347	

主体工程于 2016 年 11 月开工建设, 2017 年 5 月建成。实际实施的水土保持植物措施在主体工程建设期内, 于 2017 年 5 月前基本实施完成, 进度满足主体工程和水土保持要求。水土保持植物措施实际实施进度基本与主体工程施工进度同步, 满足水土保持要求。

4.3 临时防护措施监测结果

本工程实际实施的临时防护措施主要在施工生产生活区根据实际情况采取临时挡墙防护, 布置临时排水沟排除周围汇水, 设置临时挡水土埂。

经核查, 本工程水土保持临时措施工程量为: 砖砌体挡墙 820m, 砖砌体沉沙池 22 座, 人工挖排水沟 1620m, 彩条布覆盖 500m²。水土保持临时措施及实施进度详见表 4.3-1。

表 4.3-1 各项目区临时措施实施情况表

分区	措施		单位	数量	实施时间
光伏阵列区	拦挡	砖砌体挡墙	m	820	2016年11月开始施工, 2017年1月完成。
场内检修道路区	排水	砖砌体沉沙池	座	20	2016年11月开始施工, 2017年2月完成。
		人工挖排水沟	m	1200	
升压站区	排水	砖砌沉沙池	座	2	2016年11月开始施工, 2016年12月完成。
		人工挖排水沟	m	420	
	覆盖	彩条布覆盖	m ²	500	

临时措施于 2017 年 5 月前完成, 实际实施进度基本与主体工程同时实施。

4.4 水土保持措施防治效果

通过现场调查量测和查阅资料，建设单位根据项目水土流失防治分区及各分区水土流失特点，采取的水土保持措施主要有：升压站场地回填前在四周修建挡土墙，场地回填至墙顶高程后在站区内开挖临时排水沟，站区内建构筑物基础施工完成后埋设站区雨水排水管，施工后期站区内进行景观绿化，出线构架及配电楼周围空地采用碎石铺垫；光伏阵列区施工过程中对逆变升压室、光伏支架基础开挖土方及时、就近回填平整，场地平整及基础施工完成对扰动地表进行土地整治，并撒播混合草籽进行植被恢复；场内检修道路施工期修建临时排水沟，排除光伏阵列区及道路的汇水，排水沟末端设置沉沙池，在地势较低处的道路下方埋设排水管，实现场址内部排水的通畅；施工生活区布置在项目区红线内的草地上，施工过程中在该区四周布置临时排水措施，施工结束后拆除临建设施，进行全面整地和撒播草籽等植被恢复措施。已完成的水土保持各项措施质量总体合格，植被生长良好，有效提高了项目区的林草覆盖率，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场调查监测分析，本工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积 77.85hm²，其中永久占地为 0.77hm²，临时占地为 77.08hm²。占地主要为草地，其次为水域和裸地。工程扰动面积监测情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程水土流失面积监测情况表 单位：hm²

序号	项目	施工期	运行期	合计	占地性质
1	升压站区	0.77	0.04	0.77	永久
2	光伏阵列区	73.35	59.81	73.35	临时
3	场内检修道路区	3.73	/	3.73	临时
4	施工生产生活区	(0.09)	/	(0.09)	临时
合 计		77.85	59.85	77.85	永久: 0.77 临时: 77.08

5.2 土壤流失量

根据调查监测结果统计所知，贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目土壤流失量主要发生在工程建设初期（2016 年 11 月~2017 年 5 月），主要位于光伏阵列区裸露的地表和升压站区，光伏阵列区扰动地表后对表土造成不利影响，升压站区和场内检修道路区对地表的开挖和回填均对土壤造成不利影响，易产生水土流失。但由于各项水土保持措施及时布置到位，因此对周边环境不造成影响。

2017 年 5 月工程基本建成，水土保持林草措施进入恢复生长期，各项水土保持措施开始发挥较好的水土保持效益，项目区水土流失得到有效控制，项目区土壤平均侵蚀模数已降为 500t/km².a。水土流失轻微，工程区域生态环境已得到明显改善。

表 5.2-1 工程各监测时段土壤流失量统计表

分区	扰动时段	侵蚀面积 (hm^2)	时间(年)	流失总量(t)	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
光伏阵列区	施工期	73.35	0.6	981.85	2231
	试运行期	58.95	1	294.75	500
	小计			1276.60	
升压站区	施工期	0.77	0.6	18.09	3916
	试运行期	0.04	1	0.20	490
	小计			18.29	
场内道路检修区	施工期	3.73	0.6	45.09	2015
	试运行期	3.73	1	18.65	500
	小计			63.74	
合计				1358.63	

注：施工期：2016年11月~2017年5月

试运行期：2017年6月~2018年5月。

根据各阶段监测结果统计，监测时段2016年11月~2018年5月，工程防治责任范围内累计土壤侵蚀总量为1358.63t。其中2016年11月~2017年5月施工期间，土壤侵蚀量1045.03t；2017年6月~2018年5月试运行期土壤侵蚀量313.60t。

5.3 临时堆土潜在土壤流失量

工程施工产生的弃土（表土）临时堆放于场内，后期用于场内绿化区域回填，潜在土壤流失主要为临时堆放阶段。在对临时堆土临时堆放过程中，建设单位督促施工单位进行集中堆放，并采用砖块进行拦挡，临时堆土位于光伏阵列区内，无潜在的土壤流失。

5.4 水土流失危害

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员，本项目建设过程中基本未发生水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测情况

6.1 扰动土地整治率

根据监测调查及施工记录，本工程施工期间扰动土地面积 77.85hm²，施工结束后，完成治理面积 77.08hm²，扰动土地整治率为 99.01%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

6.2 水土流失总治理度

工程建设造成水土流失总面积为除去永久建筑面积及硬化地表以外的扰动地表面积，共计 59.90hm²，经采取水土保持措施治理达标的面积为 59.13hm²。经分析计算，水土流失总治理度为 98.71%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 6.2-1 扰动土地治理情况统计表 面积单位：hm²

序号	扰动地表面积	扰动面积	治理面积	扰动土地整治率	水土流失总面积	水土流失防治面积		水土流失总治理度
						水土保持措施防治面积	永久建筑面积	
1	升压站区	0.77	0.77	100.00	0.17	0.17	0.60	100.00
2	光伏阵列区	73.35	72.58	98.95	59.72	58.95	13.63	98.71
3	场内检修道路区	3.73	3.73	100	0.01	0.01	3.72	100
4	施工生产生活区	(0.09)	/	/	/	/	/	/
合计		77.85	77.08	99.01	59.90	59.13	17.95	98.71

6.3 拦渣率

根据现场监测情况及查阅相关资料得知，本工程产生临时弃土暂弃于光伏阵列区内，工程施工过程中对临时堆土采用挡护、覆盖等防护措施，基本达到预期防治效果，本工程不产生永久弃渣，拦渣率为 95%以上，拦渣率符合标准要求。

6.4 土壤流失控制比

项目区不属于国家级及自治区级水土流失重点预防区，以水力侵蚀为主，项目区除硬化部分外，其余全部已实施整治被植物所覆盖，植被茂密、生长状况良好，几乎无水土流失发生。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本期工程建设土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。通过现场调查、踏勘，项目区植被恢复较好，各项措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.0，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

6.5 林草植被恢复率

经调查监测，除工程措施和永久建筑面积外，本工程可绿化面积为 59.85hm^2 ，绿化面积为 58.99hm^2 ，经计算，林草植被恢复率达 98.55%。

6.6 林草覆盖率

本工程绿化面积 58.99hm^2 ，项目扰动地表面积为 77.85hm^2 ，林草植被覆盖率为 75.77%。

表 6.2-2 植被恢复情况分析表面积 单位： hm^2

序号	扰动地表面积	扰动面积	可绿化面积	绿化面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
1	升压站区	0.77	0.04	0.04	87.50	4.55
2	光伏阵列区	73.35	59.81	58.95	98.56	80.37
3	场内检修道路区	3.73	/	/	/	/
合计		77.85	59.85	58.99	98.55	75.77

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据工程实际征占地面积，并结合已批复的水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际扰动和影响范围为 77.85hm^2 ，为项目建设区，与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围 79.99hm^2 相比减少 2.14hm^2 。

7.1.2 土石方的变化分析评价

批复的水土保持方案报告中，本工程土石方开挖总量 8.16万 m^3 ，总填方量为 8.16万 m^3 。

根据调查监测结果统计所知，工程实际挖方总量 8.85万 m^3 ，填方量为 8.85万 m^3 ，经土石方平衡计算后，临时弃土 0.01万 m^3 。

工程土石方变化的主要原因：可研阶段对场地测量及地形判断较粗略，后期随着设计的深入，逐步调整场地土石方挖填量，属于正常的设计变更。

根据现场调查监测分析，工程在建设过程中，通过利用项目区周边原有的建设用地，尽量减少土石方开挖，减少征占林草地，有效减少了工程的土石方挖填量，减少了对项目区及周边土地的扰动和环境的破坏，对减少水土流失起到较好的作用。

7.1.3 水土保持治理达标评价

经调查监测计算，截至 2018 年 5 月，工程扰动土地整治率为 99.01% ，水土流失治理度为 98.74% ，土壤流失控制比为 1.0 ，拦渣率为 95% ，林草植被恢复率为 98.55% ，林草覆盖率为 75.77% ，六项水土流失防治指标均达到水土保持方案设计要求。工程建设水土流失得到了有效控制，项目区的生态环境得到改善。

水土流失防治目标评价见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土流失防治目标评价表

防治指标	三级标准	方案防治目标	监测值	备注
扰动土地整治率（%）	90	90	99.01	达方案目标值
水土流失总治理度（%）	80	82	98.74	达方案目标值
土壤流失控制比	0.4	1.0	1.0	达方案目标值
拦渣率（%）	90	90	95	达方案目标值
林草植被恢复率（%）	90	92	98.55	达方案目标值
林草覆盖率（%）	15	17	75.77	达方案目标值

7.2 水土保持措施评价

工程在建设过程中，按照主体工程设计要求，在各防治分区内实施了一系列水土保持措施，并取得了一定的防治效果。

本工程水土保持措施主要有：升压站场地回填前在四周修建挡土墙，场地回填至墙顶高程后在站区内开挖临时排水沟，站区内建构筑物基础施工完成后埋设站区雨水排水管，施工后期站区内进行景观绿化，出线构架及配电楼周围空地采用碎石铺垫；光伏阵列区施工过程中对逆变升压室、光伏支架基础开挖土方及时、就近回填平整，场地平整及基础施工完成对扰动地表进行土地整治，并撒播混合草籽进行植被恢复；场内检修道路施工期修建临时排水沟，排除光伏阵列区及道路的汇水，排水沟末端设置沉沙池，在地势较低处的道路下方埋设排水管，实现场址内部排水的通畅；施工生活区布置在项目区红线内的草地上，施工过程中在该区四周布置临时排水措施，施工结束后拆除临建设施，进行全面整地和撒播草籽等植被恢复措施。已完成的水土保持各项措施质量总体合格，植被生长良好，有效提高了项目区的林草覆盖率，符合主体工程和水土保持要求，采取的水土保持措施取得良好的保持水土的效果。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在的问题

本工程光伏阵列区部分区已撒播草籽长势不良，局部存在岩石面裸露；升压站区进站道路两侧及升压站周围已撒播草籽成活率较低。

7.3.2 建议

a) 对光伏阵列区和升压站区存在裸露地表的区域补播草籽，加强绿化措施，同时建议在今后运行过程中加强管理，进行必要的抚育，提高林草覆盖率，创造良好的生态环境。

b) 总结水土保持措施实施的经验和教训，为运行期水土保持措施的维护提供指导，同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护，确保其发挥长远水土保持效益。

c) 建议运营和管理单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然和谐共处良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

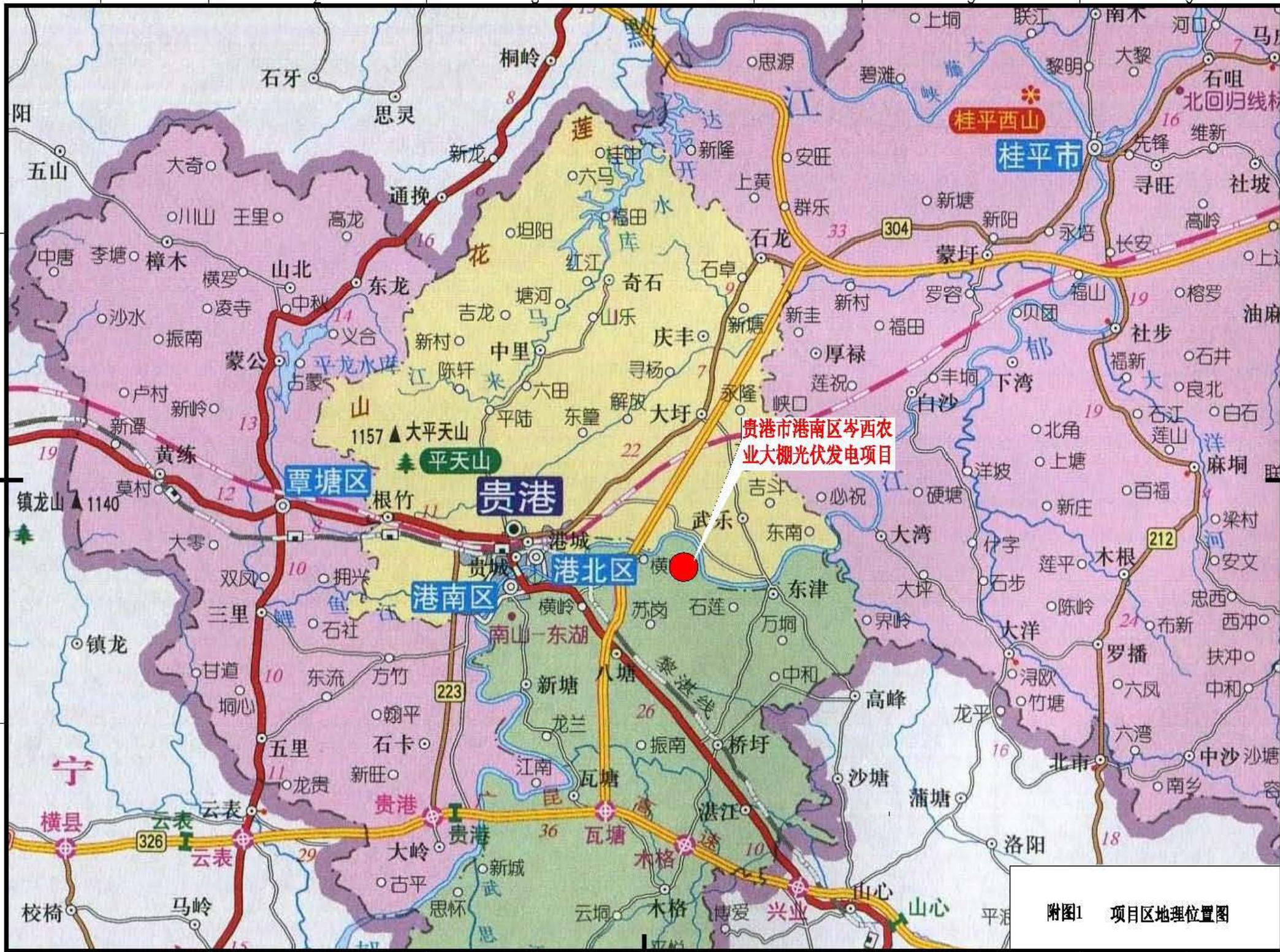
7.4 综合结论

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：各防治区实施的水土保持措施完善，布局合理，满足水土保持方案设计要求。防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至 2018 年 5 月项目区平均土壤侵蚀模数达到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，低于等于本地区土壤容许侵蚀模数 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程建设新增水土流失得到控制，六项水土流失防治目标均达到水土保持方案设计要求。项目区生态环境得到改善，社会、经济、生态效益明显，初步达到预期效果，满足水土保持设施竣工验收要求，建议组织水土保持设施竣工验收。

8 附图及有关资料

8.1 附图

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



附图1 项目区地理位置图



砖砌体排水沟

光伏阵列区

场内检修道路区



光伏阵列区固定巡查点



光伏阵列区撒播草籽绿化

1#监测点
升压站区

2#监测点

913

4025

228

39084

水土流失防治责任范围统计表 单位: hm²

序号	监测分区	监测面积	占地类型
项目建设区	升压站建设区	0.77	永久
	光伏阵列区	73.35	临时
	场内检修道路区	3.73	临时
	施工生产生活区	(0.09)	临时
	合计	77.85	

本工程水土保持监测点布设位置表

序号	监测点布设位置	监测方法	监测内容
1#	升压站建设区进站道路填方坡面	侵蚀沟样法	水土流失量、植被恢复情况
2#	光伏阵列区排水沟末端	沉沙池法	水土流失量、植被恢复情况

1. 升压站建设区进站道路填方坡面
2. 光伏阵列区排水沟末端
3. 场内检修道路区
4. 施工生产生活区

井号	规格	井深	井径	井底	井口	井底
井1	Φ400x12	3.2m	Φ400	沉沙池	Φ220mm, 250mm	1400mm
井2	Φ400x12	3.2m	Φ400	沉沙池	250mm	1600mm
井3	Φ400x6	3.2m	Φ400	沉沙池	Φ220mm, 250mm	1400mm

5. 升压站建设区进站道路填方坡面
- 井1: Φ400x12, 井深: 4.2m
- 井2: Φ400x12, 井深: 4.2m
- 井3: Φ400x6, 井深: 2.1m
6. 光伏阵列区排水沟末端

附图2: 监测分区及监测点布设图



砖砌体排水沟



升压站建设区绿化美化



光伏阵列区撒播草籽绿化



水土流失防治责任范围统计表 单位: hm²

序号	项目名称	临时	永久	小计	其他	合计
1	升压站区	0.77	0.77	1.54	0.77	2.31
2	光伏阵列区	73.35	73.35	146.70	1.63	148.33
3	场内检修道路	3.73	3.73	7.46	0.00	7.46
4	施工生产区	(0.09)	(0.09)	(0.18)	(0.09)	(0.27)
合计		77.68	77.68	155.36	1.63	157.00

项目水土保持措施工程量统计表

项目区	工程类别	工程措施	单位	实际完成工程量
光伏阵列区	工程措施	排水工程	m	150
		砖砌体排水沟	m	150
	植物措施	绿化美化	hm ²	58.95
		撒播草籽	hm ²	58.95
	临时措施	临时拦挡	m	820
		排水工程	m	330
升压站区	工程措施	场地整治	m ²	20
		土地整治	m ²	347
	植物措施	表土回覆	m ³	100
		碎石铺垫	m ²	1350
	临时措施	景观绿化	m ²	347
		临时排水沟	m	420
场内检修道路	工程措施	人工挖排水沟	m	2
		砖砌体排水沟	m	2
	临时措施	临时苫盖	m ²	500
		排水工程	m	300

- 说明
- 本图依据水土保持方案编制的水土流失防治责任范围图编制。
 - 本图依据水土保持方案编制的水土流失防治责任范围图编制。
 - 本图依据水土保持方案编制的水土流失防治责任范围图编制。
 - 本图依据水土保持方案编制的水土流失防治责任范围图编制。
- | 序号 | 规格形式 | 长度(m) | 埋设深度 | 埋设范围 | 间距 | 埋入土深度 |
|----|---------|-------|--------|-------|-------------|--------|
| 管1 | 横断面4x12 | 3.2米 | ≥300mm | 非耕地区域 | 220mm-250mm | 1400mm |
| 管2 | 横断面4x12 | 3.2米 | ≥300mm | 耕地区域 | 250mm | 1600mm |
| 管3 | 横断面4x6 | 3.2米 | ≥300mm | 非耕地区域 | 220mm-250mm | 1400mm |
- 图中未加标注时，不同规格管头均按管头规格。
 - 管1和管2之间间距为1.42m
 - 管1和管3之间间距为1.42m
 - 管1和管3之间间距为1.21m
 - 本图未标注时，管头埋设深度按管头规格进行，埋设管头及埋设管头后的埋设管头，管头埋设深度按管头规格。

附图3: 水土流失防治责任范围

8.2 有关资料

(1) 监测意见;

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目 水土保持监测意见

贵港市绿色方舟新能源有限公司:

按照贵公司的委托,同时根据工程需要,2017年5月21日我公司派出水土保持监测技术人员根据《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持方案报告书(报批稿)》及《贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目水土保持监测实施方案》,在相关工作人员的协助下,对贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目光伏阵列区、升压站区、场内道路检修区、施工生产生活区等防治区的水土保持措施落实情况进行了调查监测,同时对工程现场水土保持措施不完善的区域提出监测意见,请贵公司根据本次监测意见,结合工程现场实际情况,补充完善水土保持相关措施,具体位置详见附件。

一、光伏阵列区

光伏阵列区光伏组件及基础已基本完工,光伏板的组装已进入最后阶段,光伏板下方对施工中造成扰动的区域正在进行平整,建议按照水土保持方案绿化设计要求及时采取植物措施,并做好后期抚育管理,保证成活率和保存率。

二、升压站区

升压站区主要的场地平整工作已经完成,周围已建浆砌石挡土墙和围墙,站内主体建筑物正在进行施工,建议按照水土保持方案设计要求,做好临时防护和排水工作,防止区域内产生水土流失,排除升压站场地周围的积水。

三、场内检修道路区

场内检修道路区目前为土质道路,道路两侧有临时堆放的土方,缺少排水

措施，尽快对路面进行碾压并采取硬化措施，道路两侧根据水土保持方案设计要求进行绿化。

四、施工生产生活区

施工生产生活区设置简易施工板房，目前仍在利用状态，周围缺少排水等临时措施。

广西百灵天地生态环境监测有限公司

2017年5月30日



附件:

现场调查监测照片与整改建议

地点: 光伏阵列区	
现状: 主要光伏组件板及基础已经施工完毕, 场地内部分区域植被已自然恢复, 效果良好, 场地内存在部分土石方待回填, 场地存在裸露。	
建议: 将施工中产生的废石进行平整或填至地势低洼处, 施工结束后平整场地并及时对裸露地表撒播草籽绿化或复耕, 疏导场地内积水, 根据场地地势情况, 将地势低洼处的积水通过开挖临时排水导出场内。	
	
光伏板之间及下方植被恢复良好	
	
场地裸露	汇流箱周围场地裸露
	
光伏板下方积水严重	光伏板下方场地裸露

地点：升压站区

现状：场地已经平整，场地周围挡土墙已施工完毕，站内主体建筑物正在进行施工，场地内主要建筑物的基础施工已经结束，开挖产生的土方堆置于场地内，无防护措施；围墙外进站道路侧地势低洼处存在积水。

建议：对临时堆放的土方进行苫盖，进站道路填方边坡采取挡护及绿化措施，对下方积水开挖临时排水沟导出场地，对场地裸露地表采取临时绿化。



进站道路侧积水及填方边坡



围墙外积水



临时堆放土方裸露



围墙外施工造成的裸露



建筑材料及土方裸露



场地裸露

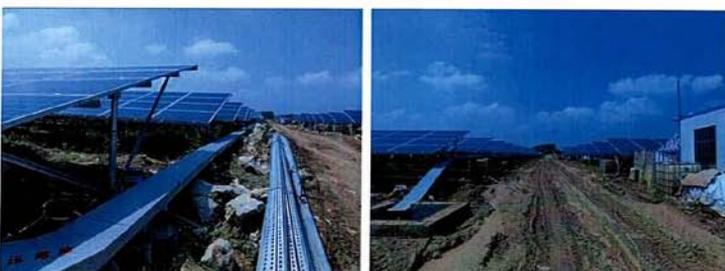
地点: 场内道路检修区
现状: 场内检修道路由于排水不畅, 导致泥泞, 部分道路两侧有块石待平整处理, 道路两侧缺少必要的排水措施, 路面待整治。
建议: 硬化检修道路路面, 根据光伏组件设施区周围汇水情况布设穿越道路的排水暗管, 道路侧布设排水沟, 防治冲刷道路, 道路两侧空地采取植物措施绿化。



道路泥泞, 有积水。



道路两侧块石待整治。



道路两侧空地绿化

地点: 施工生产生活区	
现状: 施工生活区周围有积水, 导致出行困难, 增加临时排水沟, 场地周围存在裸露。	
建议: 施工生产生活区周围根据现场汇水情况布设临时排水沟, 对由于场地施工造成的裸露地表采取植物措施绿化, 对临时堆放的建筑材料采用苫盖措施。	
	
施工生产生活区周围排水不畅, 建筑材料待苫盖	
	
场地内缺少必要的临时排水措施	

(2) 监测影像资料:



原始地形地貌 (1)



原始地形地貌 (2)



场地整治（1）



场地整治（2）



施工生活区



升压站建设



土质排水沟



光伏阵列区巡查点



临时堆土监测点



征地边界处砖砌体挡墙



彩条布临时苫盖



光伏板下撒播草籽绿化（1）



光伏板下撒播草籽绿化（2）



光伏板下撒播草籽绿化（3）



光伏板下撒播草籽绿化（4）



升压站附近的砖砌体排水沟



升压站内绿化美化



升压站内空地铺草皮绿化



升压站内空地铺垫碎石

(3) 监测季度报告。

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目

水土保持监测季报

2017 年第 3 季度

总第 01 期

监测单位：北京百灵天地环保科技股份有限公司

二〇一七年十月



生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2017年7月1日至2017年9月30日

项目名称		贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目			
建设单位	李世杰/17707857215	监测项目负责人(签字):	生产建设单位(盖章)		
联系人及电话					
填表人及电话	孙威/13910883538	2017年10月9日	年 月 日		
主体工程进度		主体工程完成 100%			
指 标		设计总量	本季度	累计	
扰动土地面积 (hm ²)	合 计	79.99		77.85	
	升压站建设区	0.77		0.77	
	光伏阵列区	75.12		73.35	
	场内检修道路区	4.01		3.73	
	施工生产生活区	0.09		(0.09)	
植被占压面积 (hm ²)		61.99		60.63	
弃渣场数量 (个)		0		0	
弃渣量	弃渣量 (万 m ³)	0		0	
	拦渣率 (%)	0.95		0.95	
水土保持工程进度	工程措施	砖砌体排水沟 (m)		150	
		雨水排水管 (m)	460	330	
		雨水检查井 (座)		20	
		土地整治 (hm ²)		347	
		覆土 (m ³)		100	
		碎石铺垫 (m ²)		1350	
		砖砌体排水沟 (m)	3200		
		排水涵管 (m)		300	
		表土剥离 (m ²)		100	
	植物措施	全面整地 (hm ²)	60.21		58.95
		撒播草籽 (hm ²)	60.21		58.95
		景观绿化 (m ²)	2700		347
	临时措施	砖砌体挡墙 (m)			820
		人工挖排水沟 (m)	530		1620
		砖砌沉沙池 (座)	6		22
彩条布覆盖 (m ²)				500	
水土流失影响因子	降雨量 (mm)		455.69	455.69	
	最大风速 (m/s)		4.3		
水土流失量 (t)			116.28	116.28	
水土流失灾害事件		无			
存在问题与建议		及时清理场地内的建筑垃圾, 加强植被的养护和管理, 疏导场内积水。			

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目

水土保持监测季报

2017 年第 4 季度

总第 02 期



监测单位：北京百灵天地环保科技股份有限公司

二〇一八年一月

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2017年10月1日至2017年12月31日

项目名称		贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目		
建设单位 联系人及 电话	李世杰/17707857215	监测项目负责人(签字):  2017年1月5日	生产建设单位(盖章) 	
填表人 及电话	孙威/13910883538	年 月 日		
主体工程进度		主体工程完成 100%		
指 标		设计总量	本季度	累计
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计	79.99		77.85
	升压站建设区	0.77		0.77
	光伏阵列区	75.12		73.35
	场内检修道路区	4.01		3.73
	施工生产生活区	0.09		(0.09)
植被占压面积 (hm ²)		61.99		60.63
弃渣场数量 (个)		0		0
弃渣量	弃渣量 (万 m ³)	0		0
	拦渣率 (%)	0.95		0.95
水土保持 工程进度	工程措施	砖砌体排水沟 (m)		150
		雨水排水管 (m)	460	330
		雨水检查井 (座)		20
		土地整治 (hm ²)		347
		覆土 (m ³)		100
		碎石铺垫 (m ²)		1350
		砖砌体排水沟 (m)	3200	
	植物措施	排水涵管 (m)		300
		表土剥离 (m ²)		100
		全面整地 (hm ²)	60.21	58.95
	临时措施	撒播草籽 (hm ²)	60.21	58.95
		景观绿化 (m ²)	2700	347
		砖砌体挡墙 (m)		820
		人工挖排水沟 (m)	530	1620
水土流失 影响因子	砖砌沉沙池 (座)	6	22	
	彩条布覆盖 (m ²)		500	
水土流失 影响因子	降雨量 (mm)		148.63	604.32
	最大风速 (m/s)		2.5	
水土流失量 (t)			115.63	231.91
水土流失灾害事件	无			
存在问题与建议	及时清理场地内的建筑垃圾, 加强植被的养护和管理, 疏导场内积水。			

贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目 水土保持监测季报

2018 年第 1 季度

第 03 期



监测单位：北京百灵天地环保科技股份有限公司

二〇一八年四月

生产建设项目水土保持监测季度报告表

监测时段：2018年1月1日至2018年3月31日

项目名称		贵港市港南区岑西农业大棚光伏发电项目			
建设单位 联系人及 电话	李世杰/17707857215	监测项目负责人(签字): 	生产建设单位(盖章) 		
	填表人 及电话	孙威/13910883538	2018年4月5日	年 月 日	
主体工程进度		主体工程完成 100%			
指 标		设计总量	本季度	累计	
扰动土地 面积 (hm ²)	合 计	79.99		77.85	
	升压站建设区	0.77		0.77	
	光伏阵列区	75.12		73.35	
	场内检修道路区	4.01		3.73	
	施工生产生活区	0.09		(0.09)	
植被占压面积 (hm ²)		61.99		60.63	
弃渣场数量 (个)		0		0	
弃渣量	弃渣量 (万 m ³)	0		0	
	拦渣率 (%)	0.95		0.95	
水土保持 工程进度	工程措施	砖砌体排水沟 (m)		150	
		雨水排水管 (m)	460	330	
		雨水检查井 (座)		20	
		土地整治 (hm ²)		347	
		覆土 (m ³)		100	
		碎石铺垫 (m ²)		1350	
		砖砌体排水沟 (m)	3200		
		排水涵管 (m)		300	
	植物措施	全面整地 (hm ²)	60.21		58.95
		撒播草籽 (hm ²)	60.21		58.95
		景观绿化 (m ²)	2700		347
	临时措施	砖砌体挡墙 (m)			820
		人工挖排水沟 (m)	530		1620
		砖砌沉沙池 (座)	6		22
	彩条布覆盖 (m ²)			500	
水土流失 影响因子	降雨量 (mm)		148.63	604.32	
	最大风速 (m/s)		2.5		
水土流失量 (t)			81.69	313.6	
水土流失灾害事件		无			
存在问题与建议		及时清理场地内的建筑垃圾, 加强植被的养护和管理, 疏导场内积水。			