

邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广
平 50 兆瓦地面电站并网发电项目
水土保持方案报告表

建设单位：邯能广平县光伏电力开发有限公司

编制单位：河北贝加尔工程设计有限公司

2024 年 1 月



统一社会信用代码
91130108MA7CWQF01B

营业执照 (副本)

扫描二维码
登录国家企业信用信息公示系统
查询企业信息
国家企业信用信息公示系统
扫描二维码
登录国家企业信用信息公示系统



名称 河北贝加尔工程设计有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 徐晓鹏

注册资本 伍佰万元整
成立日期 2021年12月01日
住所 石家庄高新区天山大街245号红帽商务A座11楼10室

经营范围 工程设计活动。城乡规划设计。河湖治理工程、建筑工程、园林绿化工程施工。工程技术咨询。工程勘察设计。水土保持方案技术咨询。环境影响评价。地质勘查。地质灾害危险性评估。社会稳定风险评估。测绘地理信息服务。信息技术咨询服务。工程管理。土地整治服务。建筑物拆除(爆破除外)。工程监理服务。招标代理服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

登记机关



2023年10月26日

邯能广平县光伏电力开发有限公司
英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目
水土保持方案报告表

责任页

(河北贝加尔工程设计有限公司)

批 准: 徐晓鹏 (总经理)

核 定: 谢芳敏 (工程师)

审 查: 王香娥 (工程师)

校 核: 杨朝辉 (工程师)

项目负责人: 林 聪 (工程师)

编 写: 林 聪 (工程师) (参编第一~四章节)
娄生磊 (工程师) (参编第五~七章节、附图)

英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目

水土保持方案报告表

项目概况	位置	本项目位于邯郸市广平县东张孟乡张洞村南(位于河北广平经济开发区内)。升压站中心点坐标东经 115°8'53.67", 北纬 36°32'8.89"; 光伏场中心点坐标东经 115°8'53.98", 北纬 36°31'57.68"。			
	建设内容	本项目总装机容量为 50MW, 共选用 192852 块峰值功率为 250Wp 的多晶硅光伏组件、92 台 500kW 并网逆变器、46 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 110kV 升压站。建成后年发电量约为 5250.6 万 kwh。			
	建设性质	新建	总投资(万元)	47940.54	
	土建投资(万元)	22500	占地面积 (hm ²)	永久: 0.54 临时: 82.40	
	动工时间	2014 年 10 月	完工时间	2015 年 6 月	
	土石方 (m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		32000	32000	0.00	0.00
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		地貌类型	华北平原
	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	180		容许土壤流失量 (t/km ² .a)	200
项目选址(线)水土保持评价	经现场查勘, 项目区在地形地貌、土地利用类型、土壤侵蚀等方面没有限制性因素, 不在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、国家确定的水土保持长期定位观测站范围内, 不在国家及省级重点治理区及重点预防区, 无重要建、构筑物, 且不属于崩塌、滑坡和泥石流易发区; 因此, 从水土保持的角度出发, 工程选址无制约因素, 符合水土保持要求。				
预测水土流失总量 (t)	272.2				
防治责任范围 (hm ²)	82.94				
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治三级标准			
	水土流失治理度(%)	87	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	90	表土保护率(%)	90	
	林草植被恢复率(%)	90	林草覆盖率(%)	19	
水土保持措施	本项目各防治分区水土保持措施如下: 光伏场区-光伏阵列区: 工程措施:				

对光伏阵列区进行表土回覆。回覆面积 7.50hm²，表土回覆量为 1.20 万 m³，全部来源于箱变区、检修道路区及直埋电缆区的剥离表土。实施时段：2015 年 5 月。

项目在光伏阵列区布设了 1 座雨水收集池，容积为 10m³，尺寸为 2m×2m×2.5m（长×宽×深），雨水收集池可以有效收集项目区内雨水，充分利用雨水，减少站址水土流失。实施时段：2015 年 6 月。

对光伏阵列区进行土地整治 7.50hm²。实施时段：2015 年 5 月。

植物措施：

对光伏阵列区播撒草籽，播撒面积为 7.50hm²，实施时段：2015 年 6 月。

临时措施：为防止施工期降雨对裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 10000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。

光伏场区-箱变区：

工程措施：施工前对建构筑物区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 0.09hm²，表土剥离量 0.03 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

临时措施：密目网苫盖：为防止施工期降雨对裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 900m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 3 月。

光伏场区-施工生产区：

临时措施：为防止施工期降雨对场内裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 3500m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。

直埋电缆区：

工程措施：施工前对直埋电缆区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 2.49hm²，表土剥离量 0.75 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

临时措施：为防止施工期降雨对裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域及管沟一侧的临时堆土进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 15000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。

检修道路区：

工程措施：施工前对检修道路区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 1.39hm²，表土剥离量 0.42 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

升压站区-建构筑物区

工程措施：施工前对建构筑物区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 0.08hm²，表土剥离量 0.03 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

临时措施：为防止施工期降雨对场内裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 800m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 2 月。

升压站区-道路硬化及管线区

工程措施：配电区域设计碎石压盖，厚 0.1m，共铺设 100m³，防止雨水冲刷，有利于升压站区内的雨水下渗。实施时段：2015 年 3 月。

<p>施工前对道路硬化及管线区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 0.07hm²，表土剥离量 0.02 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。</p> <p>临时措施：为防止施工期降雨对场内裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 3000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 5 月。</p> <p>升压站区-绿化区</p> <p>工程措施：对绿化区进行表土回覆。回覆面积 0.10hm²，表土回覆厚度 0.3m，表土回覆量为 0.05 万 m³，全部来源于构建筑物区及道路广场及管线区的剥离表土。实施时段：2015 年 5 月。</p> <p>对绿化区进行土地整治 0.10hm²。实施时段：2015 年 5 月。</p> <p>植物措施：在需覆土绿化区域采用灌木及绿篱花卉相结合的方式绿化，植物品种选择是以当地的树种或草种，绿化面积 0.10hm²。实施时段：2015 年 5 月-2015 年 6 月。</p> <p>临时措施：为防止施工期降水对场内裸露面造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 1000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。</p> <p>升压站区-施工生产区</p> <p>临时措施：为防止施工期降水对场内裸露面造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 600m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。</p>				
水土保持投资估算（万元）	工程措施	17.71	植物措施	1.22
	临时措施	12.42	水土保持补偿费	116.12
	独立费用	建设管理费	2.61	
		水土保持监理费	/	
		设计费	3.00	
总投资	153.08			
编制单位	河北贝加尔工程设计有限公司	建设单位	邯能广平县光伏电力开发有限公司	
法人代表及电话	徐晓鹏 15176810158	法人代表及电话	郑汝祥 15630442347	
地址	石家庄高新区天山大街 245 号红馆商务 A 座 2309 室	地址	河北省邯郸市广平县东张孟镇张洞村村南	
邮编	050000	邮编	07650	
联系人及电话	林聪 15733108278	联系人及电话	吝亚龙 19903308065	
电子信箱	/	电子信箱	---	
传真	972501718@qq.com	传真	---	

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	5
1.4	水土流失防治责任范围	5
1.5	水土流失防治目标	6
2	项目概况	8
2.1	项目组成及工程布置	8
2.2	施工组织	18
2.3	工程占地	22
2.4	土石方平衡	22
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	26
2.6	施工进度	26
2.7	自然概况	27
3	项目水土保持评价	31
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	31
3.2	建设方案与布局水土保持评价	32
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	40
4	水土流失分析与预测	42
4.1	水土流失现状	42
4.2	水土流失影响因素分析	42
4.3	土壤流失量预测	43
4.4	水土流失危害分析	47
4.5	指导性意见	48

5 水土保持措施	49
5.1防治区划分	49
5.2措施总体布局	49
5.3分区措施布设	52
5.4防治措施工程量汇总	55
5.5施工要求	57
6 水土保持投资估算及效益分析	58
6.1投资估算	58
6.2效益分析	63
7 水土保持管理	65
7.1组织管理	65
7.2后续设计	65
7.3水土保持监理	65
7.4水土保持施工	65
7.5水土保持设施验收	65

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 企业投资项目备案证明
- 附件 3 土地证
- 附件 4 营业执照
- 附件 5 整改通知书

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目总体布置图
- 附图 3 升压站总平面布置图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设必要性

国家优先发展能源工业和发展循环经济,并非常重视可再生能源发电包括风能、太阳能、生物质能等发电项目。广平县地区太阳能资源丰富,为充分利用该地区丰富的太阳能资源,扩大新能源资源配置范围,促进当地新能源项目开发建设,本工程利用邯郸市广平县东张孟乡张洞村南附近其他土地建设光伏电站。

本项目任务是利用太阳能光伏发电,电站建成后,采用“分散逆变升压,集中上网”的模式,与当地电网联网运行,将清洁能源并入当地电网,可有效缓解地方电网的供需矛盾,优化系统电源结构,减轻环保压力,促进地区经济可持续发展,为该地区的节能减排作出贡献。因此,工程的建设是必要的。

(2) 项目建设基本情况

项目名称: 邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目。

建设单位: 邯能广平县光伏电力开发有限公司。

地理位置: 本项目位于邯郸市广平县东张孟乡张洞村南(位于河北广平经济开发区内)。升压站中心点坐标东经 115°8'53.67", 北纬 36°32'8.89"; 光伏场中心点坐标东经 115°8'53.98", 北纬 36°31'57.68"。

建设性质: 新建建设类项目。

建设规模及等级: 本项目总装机容量为 50MW, 共选用 192852 块峰值功率为 250Wp 的多晶硅光伏组件、92 台 500kW 并网逆变器、46 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 110kV 升压站。建成后年发电量约为 5250.6 万 kwh。按照规模划分标准为中型。

项目组成: 本项目由光伏场工程、检修道路工程、直埋电缆工程、升压站工程组成。

建设内容: 新建 110kV 升压站 1 座, 新建 46 个光伏发电方阵; 集电线路长度 3.95km; 检修道路长 3.44km, 路面宽 4m。

工程占地：本项目建设范围总占地面积 82.94hm²，其中永久占地 0.54hm²，临时占地 82.40hm²。占地类型为其他土地。

土石方平衡：本项目挖填方总量 6.40 万 m³，其中挖方量 3.20 万 m³，填方量 3.20 万 m³，无借方，无余方。

工程投资：本项目总投资 47940.54 万元，其中土建投资 22500 万元。所需建设资金全部由建设单位邯能广平县光伏电力开发有限公司投资。

施工工期：根据施工进度安排，本项目已于 2014 年 10 月开工，2015 年 6 月完工，建设工期为 9 个月（包括施工准备期）。本方案属于补报水土保持方案。

根据主体设计资料，本项目不涉及拆迁安置及专项设施改建问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）前期工作进展情况

2014 年 9 月 28 日，本项目取得河北省固定资产投资项目备案证（冀发改能源备字〔2014〕105 号）。

2014 年 4 月，河北能源工程设计有限公司编制完成了《邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目可行性研究报告》；

2020 年 12 月 5 日，取得了不动产权证书（冀 2021 广平县不动产权第 0000112 号）。

（2）方案编制过程

根据《关于生产建设项目水土保持方案编制范围的通知》（冀水保[2023]15 号），本项目位于河北广平经济开发区内，需编制水土保持方案。由于《河北广平经济开发区已编制完成《河北广平经济开发区水土保持区域评估报告》，并取得邯郸市水利局出具的《关于印发河北广平经济开发区水土保持区域评估报告审查意见的通知》，本项目应当编制水土保持方案报告表，且实行承诺制管理。

为了更好地贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》的规定，建设单位委托河北贝加尔工程设计有限公司进行本项目的水土保持方案编制工作。接受编制任务后，我公司全面分析研究主体设计资料，进行现场踏勘，调查项目区自然概况、水土流失及水土保持现状，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等技术标准，于 2024 年 1 月编制完成了《邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目水土保持方案报告表》，

本项目为补报水土保持方案。

(3) 项目进展情况

本项目已于 2015 年 6 月完工。

1.1.3 自然简况

地貌类型：本项目位于广平县境内，属黄河、漳河冲积平原，地势较平坦，由西南向东北倾斜。局部地区有缓岗、洼地、道沟、坑塘等微地貌形态。项目区地势平坦，地面高程为 41.15m-42.20m。

气候类型：项目地处太行山东麓华北平原，属温带大陆性季风气候，特点是四季分明，春季风多干旱，夏季炎热多余，秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 14.0°，极端最低气温-16.2℃，极端最高气温 41.8℃，全年无霜期 295d，年平均日照 2304.3h。项目区多年平均降水量 519.7mm，年最大降水量 1071.8mm，初霜期一般在 10 月中下旬，终霜期一般在 4 月上中旬，最大冻土深度在 50cm。项目区冬季多偏北风，夏季多偏南风。多年平均风速 2.1m/s。

土壤类型：项目区土壤主要为潮土。根据现场调查，施工前项目区内长有灌草的表土层厚度在 30cm 左右。

林草植被类型：植被类型属温带落叶阔叶林，植物以常见的树种（杨、柳、桑、槐等）以及农作物（玉米、小麦、棉花等）为主。本工程所在区域开垦历史悠久，农业生产发达，自然植被几乎绝迹，多为人工植被和农田，主要植被为农作物。项目区树种以杨树、柳树和各种灌木为主，植被覆盖率 15%左右。

根据全国水土保持区划，项目区属于北方土石山区。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）”，确定项目所在区域不属于国家级水土流失重点预防区及重点治理区；项目区水土流失类型为水力侵蚀，容许土壤流失量为 200t/km²·a，土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，原地貌平均土壤侵蚀模数为 180t/km²·a。此外，项目区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园及重要湿地等水土保持敏感目标。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991.6.29 全国人大常委会第二十次会议通过，2010.12.25 修订通过，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日起施行，2011 年 1 月 8 日修订）；

(3) 《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正，2018 年 5 月 31 日）。

1.2.2 规范性文件

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）；

(2) 《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）；

(3) 《关于强化依法行政进一步规范生产建设项目水土保持监督管理工作的通知》（办水保〔2016〕21 号）；

(4) 《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）；

(5) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

(7) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；

(8) 《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，2020 年 7 月 28 日）；

(9) 《关于生产建设项目水土保持方案编制范围的指导意见》（冀水保〔2020〕6 号）；

(10) 《水利部关于印发贯彻落实〈关于进一步加强新时代水土保持工作的意见〉实施方案的通知》（水保〔2023〕25 号）。

1.2.3 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/T50434-2018）；
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (7) 《水利水电工程制图标准-水土保持图》(SL73.6-2015);
- (8) 《光伏发电工程水土保持方案编制规范》（DB13/T5133-2019）。

1.2.4 技术资料

- (1) 《河北省水土保持规划（2016-2030年）》；
- (2) 《邯郸市水土保持规划（2018-2030年）》；
- (3) 《广平县水土保持规划（2018-2030年）》（广平县农业农村局）；
- (4) 《邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平50兆瓦地面电站并网发电项目可行性研究报告》；
- (5) 主体工程的有关设计图纸等资料；
- (6) 现场调查资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，本项目已于2014年10月开工，2015年6月完工，综合确定本工程设计水平年为2015年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目包括光伏场区、升压站区，防治责任范围合计82.94hm²，其中永久占地0.54hm²，临时占地82.40hm²。

防治责任主体单位是邯能广平县光伏电力开发有限公司（建设单位）。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于河北广平经济开发区东区，按照《河北广平经济开发区水土保持区域评估报告》，本项目水土流失防治标准执行北方土石山区三级防治标准。

1.5.2 防治目标

本项目水土流失防治标准执行北方土石山区水土流失防治三级标准，结合项目及项目区实际情况，制定水土流失防治目标如下：

（1）水土流失治理度：根据标准，通过工程措施及植物措施，各防治分区水土流失治理度达到 87%。

（2）土壤流失控制比：根据标准，通过对防治责任范围内水土流失部位治理，土壤流失控制比设计水平年达到 0.80，考虑到项目区土壤侵蚀强度为微度，调整设计水平年土壤流失控制比指标至 1.0。

（3）渣土防护率：项目开挖的土石方尽可能在项目建设中加以利用。施工期渣土防护率应达到 85%，设计水平年渣土防护率应达到 90%。

（4）表土保护率：本项目可剥离表土厚度 0.3m，剥离的表土集中堆放，施工期表土保护率应达到 90%，设计水平年表土保护率应达到 90%。

（5）林草植被恢复率：设计水平年各区水土保持工程措施、植物措施到位，并发挥作用，项目开挖及建设形成的裸露土地及时得到绿化，根据标准规定，项目水土流失防治责任范围内林草植被恢复率应达到 90%。

（6）林草覆盖率：设计水平年各区水土保持工程措施、植物措施到位，并发挥作用，项目开挖及建设形成的裸露土地及时得到绿化。根据标准规定，项目水土流失防治责任范围内林草覆盖率应达到 19%。

表 1-1 本项目水土流失防治目标

防治指标	三级标准		调整	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	87	—	—	87
土壤流失控制比	-	0.80	按土壤侵蚀强度+0.20	—	1.0
渣土防护率 (%)	85	90		85	90
表土保护率 (%)	90	90	—	90	90
林草植被恢复率 (%)	-	90	—	—	90
林草覆盖率 (%)	-	19	—	—	19

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 建设基本情况

项目名称：邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目。

建设单位：邯能广平县光伏电力开发有限公司。

地理位置及交通：本项目位于邯郸市广平县东张孟乡张洞村南（位于河北广平经济开发区内）。升压站中心点坐标东经 115°8'53.67"，北纬 36°32'8.89"。项目周边村村通道路在光伏场区域内纵横交错，路况较好，交通运输条件十分便利。

建设性质：新建建设类项目。

建设规模及等级：本项目总装机容量为 50MW，共选用 192852 块峰值功率为 250Wp 的多晶硅光伏组件、92 台 500kW 并网逆变器、46 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 110kV 升压站。建成后年发电量约为 5250.6 万 kwh。按照规模划分标准为中型。

项目组成：本项目由光伏场工程、升压站工程、直埋电缆工程、检修道路工程组成。

工程占地：本项目建设范围总占地面积 82.94hm²，其中永久占地 0.54hm²，临时占地 82.40hm²。临时占地类型为公共设施用地，永久占地类型为工业用地。

土石方平衡：本项目挖填方总量 6.40 万 m³，其中挖方量 3.20 万 m³，填方量 3.20 万 m³，无借方，无余方。

工程投资：本项目总投资 47940.54 万元，其中土建投资 22500 万元。所需建设资金全部由建设单位邯能广平县光伏电力开发有限公司投资。

施工工期：根据施工进度安排，本项目已于 2014 年 10 月开工，2015 年 6 月完工，建设工期为 9 个月（包括施工准备期）

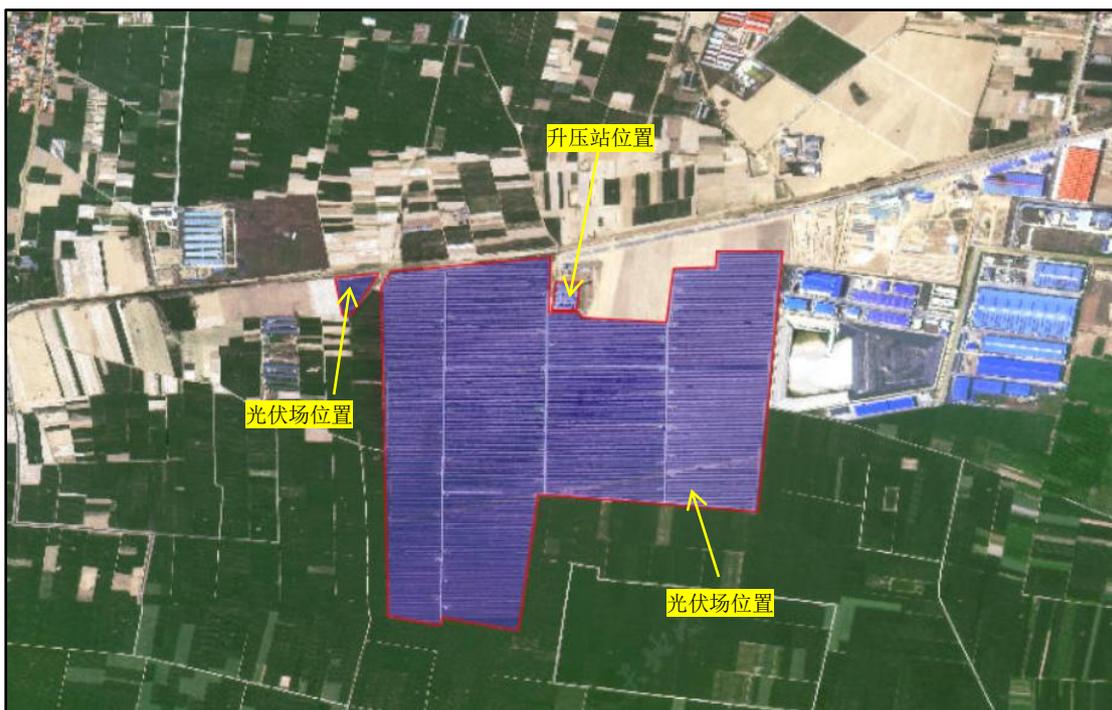


图 2-1 项目地理位置图

2.1.2 工程特性

光伏电站场址区地势平坦，位于邯郸市广平县东张孟乡，整体场址区域面积约 82.94hm²。项目装机容量为 50MW，共选用 192852 块峰值功率为 250Wp 的多晶硅光伏组件、92 台 500kW 并网逆变器、46 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 110kV 升压站。建成后首年发电量为 5250.6 万 kWh，本项目年均可利用小时数为 1049.8h，25 年发电量合计为 13.12 亿万 kWh。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

项目名称	邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目			
建设地点	邯郸市广平县东张孟乡张洞村南（位于河北广平经济开发区内）			
建设单位	邯能广平县光伏电力开发有限公司			
建设性质	新建项目			
建设规模	项目装机容量为 50MW，共选用 192852 块峰值功率为 250Wp 的多晶硅光伏组件、92 台 500kW 并网逆变器、46 台 1000kVA 升压变压器和 1 座 110kV 升压站。			
拆迁安置	无			
工程投资	总投资 47940.54 万元，其中土建投资 22500 万元			
投资来源	全部由建设单位投资			
建设期	2014 年 10 月~2015 年 6 月，共 9 个月（包括施工准备期）			
项目组成	光伏场区	升压站区	检修道路区	直埋电缆区
	主要建设光伏阵列、箱变以及未利用	主要建设建构物，道路硬化及管线和绿化，	场区修建检修道路，总长度为 3443m，全部为	场区直埋电缆包括集电线路直埋电缆、汇流直埋电缆，

	地,总占地面积 78.14hm ² 。	总占地面积 0.54hm ² 。	扩建道路。占地面积为 1.38hm ² 。	占地面积为 2.88hm ² 。
施工条件	施工生产区	(1)光伏场区 光伏场区施工生产区尽可能利用现场内四周空余地作为临时加工区、材料堆场、箱变吊装区。施工生产区占地面积 0.35hm ² 。 (2)升压站区 鉴于升压站区施工场地狭小,尽可能利用场地内四周空余地作为钢筋加工区、木工加工区,及材料堆场。施工材料根据进度计划分批运至现场,并利用塔吊将材料吊运至各作业点,减少现场堆放量。施工生产区采取移动形式布置在升压站区规划道路广场区内,其占地 0.06hm ² 计入升压站区道路广场区内,没有新增临时占地。		
	施工办公生活区	本项目施工办公生活区租用附近村庄民房。		
	临时堆土场区	本项目施工期较短,电缆沟开挖,待电缆敷设后,立即回填,因此本项目不设临时堆土场。		
	施工便道	项目区周边市政道路完备,光伏场区施工可利用周边村村通等现状道路和检修道路;升压站区施工可充分利用村村通等现状道路。		
	施工能力	施工用水	附近村庄购买、采用水罐车运输或水管引接到施工现场。	
施工用电		从附近农电线路引接,另备用 2 台 50kW 柴油发电机作为施工备用电源。		
施工通信		向当地电信部门申请接入。		
建筑材料			从当地合法商家购入。	
工程占地	区块	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计 (hm ²)
	光伏场区	0	78.14	78.14
	升压站区	0.54	0	0.54
	检修道路区	0	1.38	1.38
	直埋电缆区	0	2.88	2.88
合计	0.54	82.40	82.94	

2.1.3 平面布置

本项目由光伏场、升压站、检修道路、直埋电缆组成。升压站位于项目北侧,光伏场围绕升压站布设,分别位于东侧、南侧、西侧,地块朝向正南方,利于光伏组件的安装及布置。检修道路及直埋电缆布置在光伏场区内。

本光伏电站内新建 110kV 升压站一座,位于光伏场北部。主要包括建构筑物工程、道路硬化工程、绿化工程等。本报告不含升压站配套送出工程,送出工程单独立项。

(1) 光伏场区

光伏场区包括光伏阵列区、箱变区和未利用地区,总占地面积 78.14hm²。

①光伏阵列区

本地块共配置 46 个光伏子方阵 (1#~46#),由北向南依次布设。项目采用 250Wp 单面组件,每 2096 块组串接入 1 台 500kW 并网逆变器,每 2 台 500kW 并网逆变器接入一台 35kV 升压变压器,构成一个 1.087MW 光伏子方阵。

本工程组件支架全部采用固定支架，本工程组件支架基础全部采用钻孔灌注桩，支架基础设计按 50 年使用期充分考虑雪荷载、风荷载、沉降、腐蚀等措施，根据计算结果，混凝土灌注桩直径取 250mm 微孔灌注桩。本项目支架采用固定支架，支架倾角为 30°，光伏组件支架横向布置 22 列和 11 列光伏组件，竖向布置 2 行，电池板竖向布置，每一块太阳能光伏电池组件尺寸：1650*990*40mm（长×宽×厚）。光伏阵列区占地面积主要为光伏板投影面积，包括光伏组件及光伏支架基础等占地。经统计，光伏阵列区域总面积为 76.79hm²。

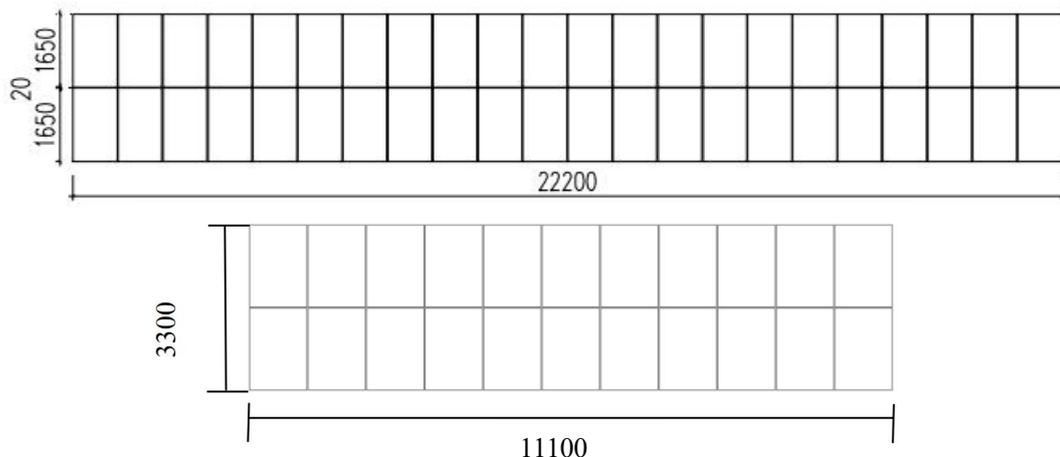
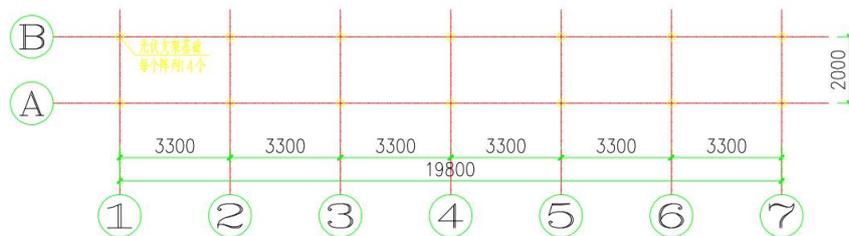
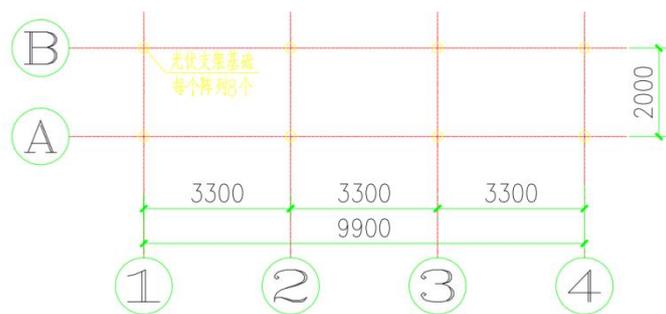


图 2-1 支架平面布置图（单位：mm）



图A 44块组件阵列支架基础平面布置图 1:200

注：本阵列基础共4309组。



图B 22块组件阵列支架基础平面布置图 1:200

注：本阵列基础共148组。

图 2-2 支架基础平面图（单位：mm）



图 2-3 支架基础现状照片



图 2-4 光伏场现状照片

②箱变区

本地块布设 46 个发电方阵，对应配置 46 台 1000kVA 箱式升压变压器，升压变汇集为集电线路，每回集电线路通过 35kV 线路接入光伏进线柜。项目采用 250Wp 单面组件，2*22 和 2*11 竖向布置，每 95-96 串组串接入 1 台 500kW 并网逆变器，每 2 台 500kW 并网逆变器接入一台 1000kVA 箱变，构成 1 个 1.087MW 光伏子方阵。2 个 500kW 光伏发电单元输出的 0.27kV 交流电，接入 1 台升压变压器升压至 35kV 电压等级送至升压站配电室，经升压后电站以 110kV 电压等级接入当地电网。

本工程箱变和逆变器就近布置于场区道路边上，该基础采用箱形基础，基础埋深约 1.8m。为防雨水等对箱变的侵蚀同时又满足通风要求，基础顶面高出设计地面 0.3m。箱变长宽高分别为 2.8m×2.45m×1.8m，逆变器长宽高分别为 4.1m×2.9m×1.8m，本项目箱变和逆变机房各 46 座，箱式变压器基础占地面积为 6.86m²/座，逆变器基础占地面积为 11.89m²/座，箱式变压器及逆变器基础总占地 0.09hm²，为临时占地。



图 2-5 升压变压器现状照片



图 2-6 逆变器现状照片

③未利用地区

根据设计资料，征地范围内部分没有布设光伏方阵的区域计入未利用地，经统计，未利用地占地面积 1.26hm²。

(2) 检修道路区

检修道路设计：场区修建检修道路，总长度为 3443m，全部为扩建道路。场内施工道路由国道 G309 向南引接至本厂区，光伏电场施工道路以满足每个光伏阵列施工及安装要求为原则，永临结合，路面宽为 4.0m。场内施工道路布置通向各光伏发电方阵，并与各方阵的施工场地相连接。施工后期将施工道路改为日常检修路。检修道路占地面积为 1.38hm²，为临时占地。



图 2-7 检修道路现状照片

(3) 直埋电缆区

集电线路直埋电缆：逆变升压单元高压侧采用集电线路接至 35kV 开关柜，每 11/9/8 个逆变升压单元接入 1 面 35kV 开关柜，共构成 5 条集电线路。根据距离及输送容量采用 YJV22-26/35-3 × 70 电缆，电缆沟长 3948m，开挖断面尺寸 0.9m × 0.5m × 1.0m（上宽 × 下宽 × 深度）。挖土分布在管沟两侧，表土和素土分开堆放，开沟机开挖施工作业面平均宽 1.00m。直埋电缆占地面积 0.39hm²。

汇流直埋电缆：汇流箱至逆变器以及逆变器至箱变之间电缆采用直埋方式进行敷设，汇流箱接线应便于固定安装，采用挂式安装于太阳能电池组件支架上，箱底距地不低于 0.8m。直埋电缆长度 24879m，开挖断面尺寸 0.9m × 0.5m × 0.6m

(上宽×下宽×深度),施工作业带宽度按1m计。直埋电缆线路占地面积2.49hm²。

直埋电缆总占地面积为2.88hm²。

(4) 升压站区

本光伏电站内新建110kV升压站一座,位于光伏场北部。主要包括建构筑物工程、道路硬化工程、绿化工程等。本报告不含升压站配套送出工程。占地面积0.54hm²。

①建构筑物区

主要建筑物包括综合楼、配电室、主变基础、SVG变压器、SVG室、事故油池等。综合楼面积440.92m²(1F/框架结构)、配电室面积251.17m²(1F/框架结构),SVG室面积为120m²(1F/框架结构),主变基础面积为12m²,SVG变压器基础面积为10m²,事故油池面积为4.90m²,深3.5m,容积为17m³。建构筑物区占地面积0.08hm²。

表 2-2 项目主要建构筑物一览表

序号	名称	建筑面积 m ²	基底面积 m ²	结构	基础型式	基础挖深 m
1	综合楼	440.92	440.92	框架结构	条形基础	1.2
2	配电室	251.17	251.17	框架结构	独立基础	1.5
3	SVG室	120	120	框架结构	独立基础	1.5
4	主变基础	12	12	混凝土结构	筏板基础	1.2
5	SVG变压器基础	10	10	混凝土结构	筏板基础	3.5
6	事故油池	4.90	4.90	混凝土结构	筏板基础	3.7
合计		835.99	835.99			

②道路硬化及管线区

升压站道路按照场区道路支道标准设计,升压站进站道路位于场地北侧。升压站内道路主要为素混凝土结构路面,沿建筑物四周布置,主要道路宽度为4.0m,道路内侧转弯半径为9m,并在站内设计为环路,满足消防要求。道路设计:路面宽度4.0m,200厚水泥稳定基层,200厚C30混凝土面层。道路下方布设给排水管线等,管线长度为300m,管径为DN100。

道路下方布设电缆沟总长度为220m,其中断面尺寸1.0m×1.2m(宽×深),长度为110m;断面尺寸0.8m×0.8m(宽×深),长度为10m;断面尺寸0.6m×0.6m(宽×深),长度为100m。

道路广场及管线区占地面积0.36hm²。

③绿化区

绿化区主要采用灌草结合的方式对项目区进行绿化,植物种类主要为冬青卫

矛、草，绿地采用下凹式，下凹深度根据植物耐淹性和土壤渗透性能确定，一般为 0.1m，绿化面积为 0.10m²。

2.1.3 竖向布置

光伏场区现状高程 41.15m-42.20m、升压站区现状高程 41.90m~42.15m。根据场区的场地条件和光伏发电工程自身的特点，本项目对仅对场区中的逆变器、箱变安装场地、组件及支架堆放场地及施工临时设施建筑区域进行场地平整，对其他区域略加修整，不进行大规模场平。

升压站区设计标高为 42.10m-42.30m，由于站区地势较平整，不进行大规模整地。

2.1.4 附属设施

(1) 给水系统

根据对升压站周边地区已有供水设施情况的调查分析，采用深井取水。深井的出水量按照不小于 10t/h 设计。若深井供水系统发生故障时，升压站的用水拟采用水车到站外购水考虑。

①生活用水量及水压

生活用水人员初步考虑 10 人，最高日用水定额取 200L/人·d，最高日用水量为 2.0m³/d。

(2) 排水系统

①污水

室内生活污水系统采用单立管伸顶通气排水系统，污水自流排入室外污水管网。室外设一座 2m³化粪池，室内污水经化粪池处理后定期外运排放。

②雨水

升压站雨水为随地势自然散排，光伏场区雨水均为随地势自然散排。

③排油

在 SVG 配套变压器附近设置一座直径 2.5m，深 3.5m 的混凝土事故油池用于贮存变压器事故时排出的油，事故后油池内的油由专用车辆抽出外运。事故油池内雨水由人工采用移动式潜水泵进行不定期抽排。

(3) 供电系统

①光伏场区

逆变器自用电由设备自身取电，箱变所需的电源引自箱变自带的辅助干变。

② 升压站

站用电源采用一主一备，工作电源接在站内 35kV 母线上，备用站变接在 10kV 外接电源上，采用永临结合方式，两路通过双电源自动切换装置互为备用。

(4) 通信系统

项目施工利用周边现有的通信设施，条件满足工程要求，施工利用手机、对讲机等进行通讯。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

(1) 施工生产生活区

本项目施工生活区租用附近村庄民房，没有布设施工生活区。

光伏场：根据工程规模、施工方案、工期等因素，并考虑到有利施工、易于管理、安全可靠、经济合理等原则，将钢筋加工厂、材料仓库、设备临时存放场、施工设备停放场等施工辅助设施布置在相应分区内部相对平坦位置，不集中布设，分地块进行布设。项目光伏场区共计布设 5 处，占地面积为 0.35hm²。

升压站：鉴于升压站区施工场地狭小，尽可能利用场地内四周空余场地作为钢筋加工区、木工加工区，及材料堆场。施工材料根据进度计划分批运至现场，并利用塔吊将材料吊运至各作业点，减少现场堆放量。施工生产区采取移动形式布置在升压站区规划道路广场区内，其占地面积 0.06hm² 计入升压站区道路广场区内，没有新增临时占地。

(2) 临时堆土区

本项目施工期较短，土方随挖随运，堆土量少，电缆沟开挖，待电缆敷设后，立即回填，施工过程中做好临时苫盖措施即可，因此本项目不单独布设临时堆土场。

2.2.2 施工条件

(1) 施工便道

项目区周边市政道路完备，光伏场区施工可利用周边村村通等现状道路；升压站区施工可充分利用村村通等现状道路。

(2) 施工用水

施工用水在附近村庄购买，采用水罐车运输或水管引接到施工现场。

(3) 施工用电

从附近农电线路引接，另备用 2 台 50kW 柴油发电机作为施工备用电源。

(4) 施工通信

施工对外通信采用当地电信通信网络上提供通信线路的方式解决。施工现场内部通信采用无线对讲机通信方式以满足场内通信使用，当对讲机的信号传送距离不能满足通信要求时可采用手机通信方式。

(5) 建筑材料供应

本工程所需的主要建筑材料，如水泥、钢材、木材、砂石骨料、油料可在广平县采购。

2.2.3 取土（石、砂）场

本项目填方全部来源于挖方，因此本项目不设取土场。

2.2.4 弃土（石、渣）场

本项目挖方全部回填进行综合利用，因此本项目不设弃土（石、渣）场。

2.2.5 施工方法与工艺

与水土保持相关的工程施工方法与工艺内容主要包括场地平整、基础开挖、路基修筑、管沟挖填等土石方工程，具体如下：

（一）光伏组件及箱式升压站施工

（1）光伏支架施工

光伏支架基础选用钻孔灌注桩基础，该桩基础施工较快，借助机械设备节省人力，并且对原有植被破坏小，既稳定又经济实用。支架最低点距地面 0.5m。施工工艺：①基础施工前，按照图纸设计要求进行灌注桩的试桩工作，考虑不同地质情况，明确施工机械、打桩深度、承载力要求等。②测量、放线，准确定位后，打桩（孔）机进场，打桩（孔）施工，检验。验桩（孔）合格后，方可进行下一道工序的施工。

③需扩口施工的桩，桩施工后需进行混凝土灌孔，混凝土浇注用混凝土罐车运输，混凝土泵车浇灌，插入式混凝土振捣棒振捣，每点振捣 20~30s，直到混凝土不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛出灰浆为止。④基础混凝土浇筑完成，进行覆盖和运水车洒水养护，3d 后可以拆模及回填。待混凝土达到设计强度后

才允许设备安装。冬季封冻停止混凝土施工。

光伏发电组件安装包括光伏支架安装和光伏组件安装。光伏支架安装：光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能板的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线；倾角必须符合设计要求；构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。光伏组件支架安装工艺如下：

前期准备工作→安装支架基础槽钢→安装斜支架→支架总体调整→支架螺栓紧固→安装光伏组件支架檩条→校正檩条和孔位→紧固所有螺栓→复核光伏组件孔位。将光伏组件支架调整为水平角度进行光伏组件安装。安装太阳光伏组件前，应根据组件参数对每个太阳光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内。应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串连。

安装太阳光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。

光伏组件电缆连接按设计的串接方式连接光伏组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。

（2）箱变施工

箱变基础采用天然地基，现浇钢筋混凝土箱型基础。施工顺序：施工准备→场地平整→定位放线→基础开挖→钢筋绑扎→埋件、埋管安装→模板支护→基础混凝土浇筑→养护→模板拆除→土方回填。

组串逆变器支架单独设置立柱，为地上镀锌型钢支架，采用双横担方式固定。

（二）升压站施工

升压站施工主要有建筑物施工、电缆构架、主变及设备基础施工、主变、电气设备及避雷针安装等施工。

（1）升压站场平和基础施工升压站场地清理采用 132kW 推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础和地下电缆沟）。人工清槽后、进行基础混凝土施工及回填。

表土剥离施工工艺：施工准备→清理场地→剥离表土→运输处理→整地养护。

(2) 建筑物土建工程施工

综合楼和高低压配电房均为为框架结构。先在基础混凝土梁上进行一层混凝土构造柱施工，绑扎钢筋和架立模具、进行混凝土柱子浇筑。在柱子养护期间进行混凝土一层圈梁的绑扎钢筋和架立模具、再进行混凝土圈梁浇筑。在混凝土圈梁养护期间可进行顶板的绑扎钢筋和架立模具，然后进行一层楼板浇筑。该楼施工封顶后，拆除脚手架和模具，进行管道安装、电气设施安装及室内外建筑装饰。

建筑材料采用塔吊或升降机。混凝土采用现场拌和，用两台 0.8m³ 移动式搅拌机，人力车入仓，插入振捣器振捣；墙体为人工砌筑。

综合楼、配电室、SVG 室等均为单层砖混结构，施工方法为先进行砖墙砌筑，预留混凝土柱的位子。钢筋绑扎好后，利用砌筑好的墙体支模，浇筑混凝土柱子和圈梁。当柱子和圈梁达到施工强度后，现浇混凝土楼板（封顶）。当主体土建施工完毕后，进行内外建筑装饰、管道及电气设施安装。

升压站的设备基础施工后，可进行构架吊装就位。柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后，用缆绳找正，螺栓固定后再进行混凝土二次灌浆。然后进行电气设备安装施工。

(3) 管沟施工

站址内布设管线工程，主要为给水排水管线，采用直埋敷设方式。开挖形式以人工为主，机械为辅的方式进行施工。管道施工顺序：测量放线→地下设施勘测→沟槽开挖→管道基础施工→管道安装→干管检查井砌筑→闭水试验→管沟回填→竣工清理。

管道基础施工顺序：原土夯实→垫层定位放线→铺筑基础→基础夯实。

(三) 集电线路施工

直埋电缆施工：先人工开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，将电缆敷设后填埋一层沙土，再压上红砖，然后用碎石土回填夯实

(四) 施工道路工程

采取分段施工，分段推进，各段路基施工区域利用自然地势移挖作填，道路用平碾机压实，之后覆盖山石。

(1) 测量放线：采用全站仪按设计图纸要求，精确定出道路中线及两侧边线，撒石灰标识。

(2) 地表清理：施工前进行施工区场地清理（如地表植被、腐殖土、垃圾

以及其它有碍物），场地清理采用推土机推土，推距 40m~80m。

（3）路基开挖及填筑：开挖采用反铲挖掘机施工，自卸汽车转运，高挖低填，施工中力求土方尽量达到挖填平衡。填筑采用推土机推料，平地机平整，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，然后采用光辊压路机压实，使道路施工各项指标（如：高程、转弯、坡度、压实度）达到设计技术要求。可进行路面施工。

（4）路面铺设：路面石料人工掺合。推土机推料，平地机摊铺，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，最后采用光辊压路机进行压实，直至石料无松动，达到设计图纸要求为止。

2.3 工程占地

根据项目组成和施工组织，以及现场复核，经统计后，本项目总占地面积 82.94hm²，其中永久占地面积 0.54hm²，为升压站占地；临时占地面积 82.40hm²，为光伏场区、检修道路区、直埋电缆区占地。

通过现场调查，并根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目占地类型为其他土地。

表 2-4 工程占地面积统计表 单位：hm²

行政区划	项目组成		占地性质		占地类型	合计	
			永久占地	临时占地	其他土地		
广平县	光伏场区	光伏阵列区		76.79	76.79	76.79	
		箱变区		0.09	0.09	0.09	
		未利用地区		1.26	1.26	1.26	
		施工生产区		(0.35)	(0.35)	(0.35)	
		小计		78.14	78.14	78.14	
		直埋电缆区			2.88	2.88	2.88
		检修道路区			1.38	1.38	1.38
	升压站区	构筑物区	0.08		0.08	0.08	
		道路硬化及管线区	0.36		0.36	0.36	
		绿化区	0.10		0.10	0.10	
		施工生产区	(0.06)		(0.06)	(0.06)	
		小计	0.54		0.54	0.54	
		合计		0.54	82.40	82.94	82.94

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

经调查，本项目光伏场区、升压站区、检修道路区、直埋电缆区施工前部分

土质较好，地表有植被面积 4.12hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m ，表土剥离量合计 1.25 万 m^3 ，其中升压站区表土剥离面积为 0.15hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m ，表土剥离量合计 0.05 万 m^3 ，施工后全部用于绿化表土回覆。

光伏场区表土剥离面积为 0.09hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m ，表土剥离量合计 0.03 万 m^3 ，施工后全部用于光伏阵列区表土回覆。

直埋电缆区表土剥离面积为 2.49hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m ，表土剥离量合计 0.75 万 m^3 ，施工后用于光伏阵列区表土回覆。

检修道路区表土剥离面积为 1.39hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m ，表土剥离量合计 0.42 万 m^3 ，施工后用于光伏阵列区表土回覆。

表 2-5 项目区表土平衡总表 单位：万 m^3

项目组成	挖方量	填方量	调入方量		调出方量	
			数量	来源	数量	去向
光伏场区	0.03	1.20	1.17	直埋电缆区、检修道路区		
直埋电缆区	0.75				0.75	光伏场区
检修道路区	0.42				0.42	
升压站区	0.05	0.05				
合计	1.25	1.25	1.17		1.17	

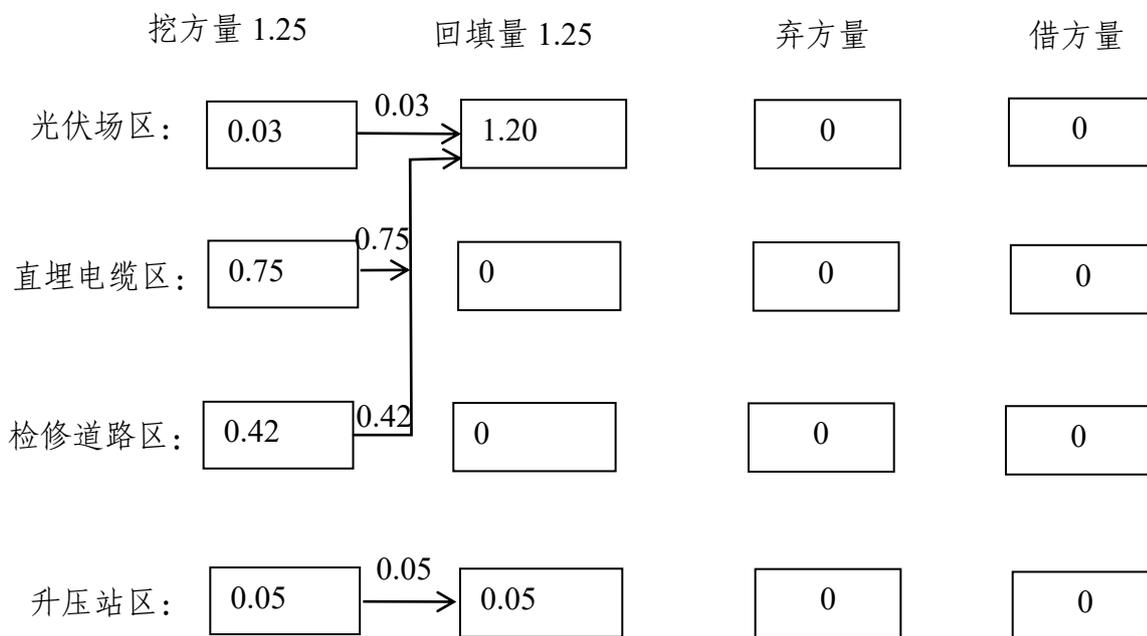


图 2-9 表土流向框图 (万 m^3)

2.4.2 土石方平衡

本项目挖填方总量 6.4 万 m^3 ，其中挖方 3.20 万 m^3 ，填方 3.20 万 m^3 ，无借方，无余方。

(1) 光伏场区

①表土剥离

光伏场部分土质较好，具备剥离条件，箱变区剥离面积为 0.09 hm^2 。表土剥离厚度 0.30m，表土剥离量合计 0.03 万 m^3 ，施工后全部用于光伏阵列区覆土。

②光伏阵列区

该区主体设计光伏阵列基础施工采用专用机械打孔，然后放钢管桩并调整好高度后，再浇灌混凝土，参照其他光伏施工过程，在打孔过程中支架基础直接将孔内土方进行挤压密实，并不产生开挖土方。光伏阵列区主要回填土为表土回覆，回覆量为 1.20 万 m^3 。

③箱变区

根据项目资料，箱变区土方开挖 0.24 万 m^3 （包含表土剥离 0.03 万 m^3 ），土方回填 0.21 万 m^3 。剩余土方 0.03 万 m^3 用于光伏阵列区覆土。

综上，光伏场区挖方量为 0.24 万 m^3 ，填方量为 1.41 万 m^3 。

(2) 直埋电缆区

根据项目资料，直埋电缆区表土剥离面积为 2.49 hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m，表土剥离量 0.75 万 m^3 。直埋电缆区开挖土方量 2.27 万 m^3 （包含表土剥离 0.75 万 m^3 ），土方回填 1.52 万 m^3 。剩余土方 0.75 万 m^3 用于光伏阵列区覆土。

综上，直埋电缆区挖方量为 2.27 万 m^3 ，填方量为 1.52 万 m^3 。

(4) 检修道路区

根据项目资料，检修道路区表土剥离面积为 1.39 hm^2 ，表土剥离厚度 0.30m，表土剥离量 0.42 万 m^3 。剩余土方 0.42 万 m^3 用于光伏阵列区覆土。

综上，直埋电缆区挖方量为 0.42 万 m^3 。

(5) 升压站区

①表土剥离

升压站部分土质较好，表土剥离面积 0.15 hm^2 ，其中建构筑物区剥离面积为 0.08 hm^2 ，道路广场及管线区剥离面积为 0.07 hm^2 。表土剥离厚度 0.30m，表土剥离量合计 0.05 万 m^3 ，其中建构筑物区表土剥离量为 0.03 万 m^3 ，道路广场及管

线区表土剥离量为 0.02 万 m^3 ，施工后全部用于绿化表土回覆。

② 建构筑物基础挖填

根据主体设计资料，升压站区的建构筑物区基础开挖 0.10 万 m^3 （包含表土剥离 0.03 万 m^3 ），基础回填 0.04 万 m^3 ，余方 0.03 万 m^3 用于升压站场平。

③ 道路广场及管线场平

根据主体设计资料，升压站区的道路硬化区场平挖方量 0.04 万 m^3 （包含表土剥离 0.02 万 m^3 ）；场平回填量 0.05 万 m^3 ，其中 0.03 万 m^3 来源于升压站建构筑物基础挖方。

④ 管槽挖填

给水、排水管线地埋敷设，挖方量合计 0.12 万 m^3 ，回填量 0.12 万 m^3 。

⑤ 绿化区回填

升压站剥离的表土用于绿化回覆用土，回填量 0.05 万 m^3 。

综上，升压站挖方量为 0.27 万 m^3 ，填方量为 0.27 万 m^3 。

表 2-5 土石方平衡表 单位：万 m^3

序号	项目分区	开挖量	回填量	调入		调出		借方		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	光伏场区	0.24	1.41	1.17	② ③						
②	直埋电缆区	2.27	1.52			0.75	①				
③	检修道路区	0.42	0			0.42	①				
④	升压站区	0.27	0.27								
	合计	3.20	3.20	1.17		1.17					

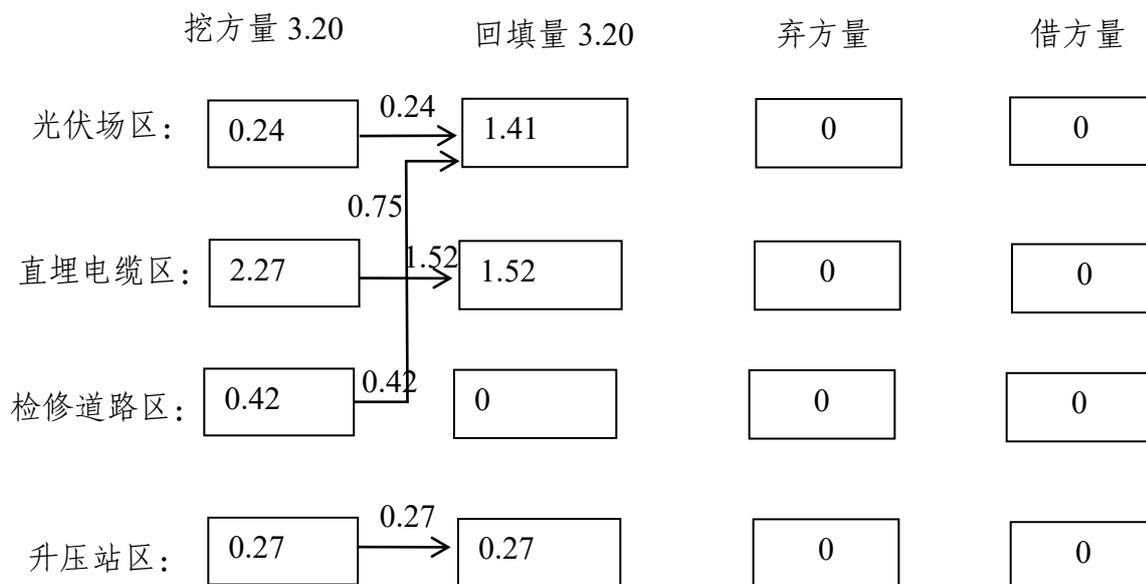


图 2-10 土石方流向框图 (万 m^3)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

根据施工进度安排，本项目已于 2014 年 10 月开工，2015 年 6 月完工，建设工期为 9 个月（包括施工准备期）。项目已完工。

表 2-5 施工进度安排表

工程	2014 年			2015 年					
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
施工准备	——								
检修道路	——	——							
光伏阵列土建工程	——	——	——						
设备安装工程				——	——	——	——	——	——
集电线路工程				——	——	——	——	——	——
升压站工程	——	——	——	——	——	——	——	——	——
调试及试运行									——
竣工验收									——



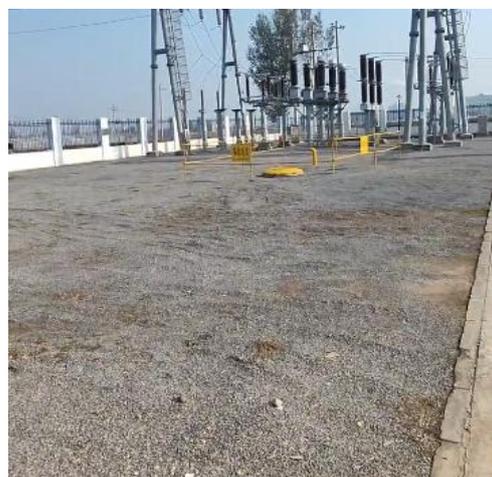
升压站道路



升压站绿化



雨水收集池



碎石压盖

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

本项目位于广平县境内，属黄河、漳河冲积平原，地势较平坦，由西南向东北倾斜。局部地区有缓岗、洼地、道沟、坑塘等微地貌形态。项目区地势平坦，地面高程为 41.15m-42.20m。

2.7.2 地质

(1) 工程地质

根据对现场钻探、原位测试与室内土工试验成果的综合分析，在本次所揭露的最大勘探深度 8.0m 范围内的地层为冲洪积物，并按岩性及工程特性进一步划

分为 2 个大层，划分如下：

粉土①：浅黄~褐黄色，稍湿，松散，干强度低，无光泽，土质不均砂质含量大。在 6、9、10、27 号孔夹粉砂薄层。标准贯入击数 $N_{63.5}=3\sim 4$ 击，埋深 0~6.5m。粉砂①1:灰白色，稍湿，稍密，砂质较纯，分选较好，主要成分为石英，含云母。层厚 0.6~1.9m，标准贯入击数 $N_{63.5}=4\sim 5$ 击。

粉土②：灰褐色，饱和，松散~稍密，干强度低，无光泽，土质不均砂质含量大。在 27 号孔夹粉砂薄层。标准贯入击数 $N_{63.5}=4\sim 5$ 击，埋深 6.5~8.0m。

(2) 地下水

本次勘察于勘察场地内各孔中均未揭露到地下水，据 1:20 万区域水文地质普查报告，该区地下水水位埋深大于 21.0m，水位年变幅 0.50m 左右。

根据本次勘察情况，场地地下水水位埋藏深，地下水及其变幅范围内对本工程的施工和使用无影响。

(3) 不良地质情况

拟建场地主要地层分布稳定、均匀，不存在地基土液化、地基震陷、断裂、滑坡、泥石流、地裂缝、岩溶等影响场地稳定性的不良地质作用及地质体，场地稳定性良好，适宜建设光伏发电项目。

2.7.3 气象

项目地处太行山东麓华北平原，属温带大陆性季风气候，特点是四季分明，春季风多干旱，夏季炎热多余，秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 14.0° ，极端最低气温 -16.2°C ，极端最高气温 41.8°C ，全年无霜期 295d，年平均日照 2304.3h。项目区多年平均降水量 519.7mm，年最大降水量 1071.8mm，年蒸发量为 1663.6mm，初霜期一般在 10 月中下旬，终霜期一般在 4 月上中旬，最大冻土深度在 50cm。项目区冬季多偏北风，夏季多偏南风。多年平均风速 2.1m/s。

表 2-7 气象一览表

多年平均气温	14.0°C
多年极端最高气温	41.8°C
多年极端最低气温	-16.2°C
多年平均降水量	519.7mm
年蒸发量	1663.6mm
全年无霜期	295 天
最大冻土深度	50cm
地面常年主导风向	N

次主导风向	S
全年平均风速	2.1m/s
年日照时数为	2304.3h

2.7.4 水文

广平县境内有东风渠、沙东干渠，属海河流域，黑龙港水系。

①东风渠：东风渠是 1959 年邯郸专区（当时与邢台专区合并）组织开挖的一条民办渠，总干南起魏县的北善村，穿漳河北至曲周县城附近与滏阳河衔接，长 81km。广平县境内段，南起南小留村西，北至北刘庄村西，长约 10km，宽 60-80m，深 6m，占地 1006.66 亩。1959 年 10 月动工开挖，至 1960 年春完成。第一、二年通过水，以后断水。1963 年抗洪中起到泄洪排水的作用。1985 年在候固寨村东北建蓄水闸，渠中少量蓄水灌溉农田。2016 年在蓄水闸南侧建 10m³/秒扬水站一座，提水用于农田灌溉。

东风渠 2010 年开始引黄河水，当年引水量 1032 万 m³。2011 年引水量 1100 万 m³，2012 年引水量 1200 万 m³，2013 年引水量 1400 万 m³，2014 年引水量 1200 万 m³，2015-2016 年东风渠治理未通水，2017 年引水量 1200 万 m³，2018 年引水量 1200 万 m³，2019 年引水量 1200 万 m³，2020 年引水量 1800 万 m³，2021 年引水量 4000 万 m³。

东风渠总干渠以下分为 4 条分干渠，全渠贯穿大名、曲周、南官、巨鹿、内丘五个县境，南北长 180 多公里。第一分干渠，利用曲周城以下滏阳河，分水流量为 20m³/s（不包括滏阳河本身流量）。第二分干渠，自滏阳河流上寨引水 10m³/s（或利用老漳河旧线），向东北沿漳河故道再向北，经巨鹿城东至西下村东北入老漳河，长 55.87km，分水流量 10m³/s。第三分干渠，自曲周（今邱县）刘云固折向西北，至巨鹿城北无尘，长 49.5km，分水流量 10m³/s。第四分干渠，由曲周向东沿邯临公路至邱县马头镇，折向东北，经威镇至南官城东南，长 90km，分水流量 20m³/s。大中小型建筑物包括渠首进水闸、穿漳涵洞、曲周枢纽、刘云固分水枢纽以及 17 座节制闸、43 座支渠分水闸 40 座退水闸、5 座渡槽、10 座水簸箕、1 座扬水站、14 座公路桥共 134 座。

②沙东干渠上段：该渠始于大名县王村乡大李凝村，沿广平县东部经大名县沙疙瘩乡到广平县东北部，于广平县东张孟乡 309 国道入沙东干渠，主要排泄广平县南韩村和东张孟二个乡的部分或全部沥水。渠道全长 9.5km，控制排涝面积 78.1km²，设计排水能力 29.8m³/s。为引黄入邯工程主输水干渠，水质类型为 III 类

水体。

项目最近河流为沙东干渠，距离 20m。

2.7.5 土壤

项目区土壤主要为潮土。根据现场调查，项目区内长有灌草的表土层厚度在 30cm 左右，剥离表土面积约 4.12hm²。

2.7.6 植被

植被类型属温带落叶阔叶林，植物以常见的树种（杨、柳、桑、槐等）以及农作物（玉米、小麦、棉花等）为主。本工程所在区域开垦历史悠久，农业生产发达，自然植被几乎绝迹，多为人工植被和农田，主要植被为农作物。项目沿线树种以杨树、柳树和各种灌木为主，植被覆盖率 15%左右

2.7.7 项目区涉及的敏感区

本项目不属于国家级水土流失重点治理区及重点预防区，不属于饮用水水源保护区、不属于水功能一级区的保护区和保留区，不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地，不属于风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

主体工程选址（线）水土保持评价主要从本项目与《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》等规定的相符性进行评价。

表 3-1 项目与《中华人民共和国水土保持法》的相符性分析表

序号	相关规定	本项目情况	相符性分析
1	第十八条 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱地区，符合要求。	符合要求
2	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。（第二十四条）	项目区不属于国家级、省级水土流失重点预防区和重点治理区	符合要求
3	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	项目无弃土，全部综合利用	符合要求
4	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。	主体工程在开工前进行了表土剥离；符合要求	符合要求

表 3-2 项目与《生产建设项目水土保持技术标准》的相符性分析表

序号	相关规定	本项目情况	相符性分析
1	应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区不属于太行山国家级水土流失重点治理区及重点预防区。	符合
2	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目选址未布设在相关区域	符合
3	应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合

依据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》

(GB50433-2018)和规范性文件关于项目选址水土保持限制和约束性规定,经过对照分析,得出以下结论:

(1)项目区没有位于国家级水土流失重点治理区及重点预防区。

(2)项目选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。

(3)项目选址避开了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,没有占有国家确定的水土保持长期定位观测站,符合相关的要求。

(4)项目选址不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区,符合相关的要求。

(5)项目区不处于重要江河、湖泊以及跨省(自治区、直辖市)的其他江河,符合相关的要求。

(6)项目区不涉及生态红线范围,符合相关的要求。

综上所述,从水土保持角度分析,项目的选址存在部分限制性因素,在项目建设过程中严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少项目占地、提高防护标准目标值,加强项目管理、优化生产工艺,项目建设造成的水土流失得到了有效控制,项目选址基本合理。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的相关条文和规定,从工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、取土(石、料)场设置、弃渣(土、石)场设置、主体工程施工方法(工艺)等方面的水土保持制约性因素进行分析评价,对违反规定的,提出合理化建议和解决办法,最大限度的减少水土流失,保护项目区生态环境。

3.2.1 建设方案评价

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,建设方案采取了以下设计方案满足水土保持法律法规相关要求:

(1)优化总体平面布置方案,本项目积极采用新技术、新工艺,新的布置格局。逆变及箱变分散布置在光伏发电场内;升压站布置在交通便利、地势平坦、离居民较近区域,满足工艺要求以及安全生产,尽量减少用地面积;同时严格控制施工道路,采用永临结合的方式减少工程占地。

(2)主体设计逆变及箱变区防洪标准为二级,升压站防洪标准为一级,满足施工要求和水土保持要求。

(3) 地块内集电线路采用直埋敷设。

本项目主体设计优化了工程建设方案和总体布局,尽可能缩小建筑占地,优化施工工艺,减少工程占地和地表扰动,同时设计了植物措施等。项目建设方案和布局较为合理,基本符合《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关规定,建设方案基本可行。

3.2.2 工程占地评价

项目总占地面积 82.94hm²,其中永久占地为 0.54hm²、临时占地为 82.40hm²。占地全部位于光伏发电场址规划总范围内。项目占地包括光伏发电区占地、升压站区、直埋电缆区、检修道路区占地。占地类型为其他土地。工程不设取土场、取料场等临建场地,最大限度减少临时占地等新增占地。经复核,工程占地不存在缺项、漏项,满足工程需要。

(1) 永久占地评价

1) 根据《光伏电站工程项目建设用地指标(征求意见稿)》规定,本工程光伏阵列装机容量 50MW,光伏阵列区占地 76.79hm²;共 46 台箱变基础,箱变基础占地面积为 0.09hm²。光伏发电场占地面积符合《光伏电站工程项目建设用地指标(征求意见稿)》规定的占地面积。

2) 本项目升压站区永久占地面积为 0.54hm²,新建 1 座 110kV 的升压站。升压站永久占地符合《光伏电站工程项目建设用地指标(征求意见稿)》规定的≤18550m²占地面积,符合电力工程项目建设用地标准。

3) 施工道路设计路基宽 4.5m,路面宽为 4m,道路长 3443m,待施工结束后恢复为检修道路,路面面层 200mm 泥结碎石面层,施工道路征地宽度满足施工要求。施工过程中加强保护,施工结束后及时恢复表土并进行绿化。场内道路宽度 4m 满足《光伏电站工程项目建设用地指标(征求意见稿)》规定的路面宽度 4m 的要求,符合交通工程用地标准。

综上所述,工程建设永久占地符合国家有关土地用地指标标准要求,永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地,施工完成后不再产生水土流失,其余部分空地全部进行绿化,符合水土保持的要求。

(2) 临时占地评价

本工程光伏发电区临时占地 78.14hm²,直埋电缆区临时占地 2.88hm²,检修

道路区临时占地 1.38hm²，未超出《光伏电站工程项目建设用地指标（征求意见稿）》规定的标准，符合光伏发电工程项目建设用地标准。

本工程施工生产区临时占地总面积为 0.41hm²，主要用于堆放施工材料，符合工程实际建设需要。施工生产区临时用地的设置基本能够满足工程建设的需要，以方便施工原则，就近布设在光伏阵列附近。符合节约用地和减少扰动的要求。临时占地对土地利用仅为短期影响，通过实施水土保持措施进行防护或恢复原有功能。

综上所述，工程尽可能得减少了地表扰动、减少了植被破坏，保护了生态环境，符合水土保持要求；从水土保持角度分析，工程建设用地符合国家和地方相关要求以及行业要求。

3.2.3 土石方平衡评价

（1）土石方数量的评价

本项目挖填方总量 6.40 万 m³，其中挖方 3.20 万 m³，填方 3.20 万 m³，无借方，无弃方。本项目集电线路区存在直埋电缆，需要开挖电缆沟，因此本项目挖方量较多。填方量主要为电缆沟回填、场平和绿化覆土，全部来源于挖方。经分析，本项目工程土石方数量基本符合项目区地形地貌特征以及工程实际情况。

（2）土石方调配利用的评价

项目主体设计土石方挖填工艺严格控制，尽最大努力降低了土石方挖填数量，满足主体工程土石方挖填数量最优化原则，只在项目内各分区之间进行土方调配，未产生永久弃土。

（3）借方综合分析及建议

本项目填方合计 3.20 万 m³，全部来源于挖方，无借方，减少对周边土地植被的破坏及扰动，减少扰动地表面积，降低水土流失，因此借方符合本项目实际情况。

（4）表土剥离及表土利用的评价

本项目施工前，对占用的部分土地进行表土剥离，为减少对表土资源的破坏和浪费，同时结合本项目实际情况，对升压站区进行表土剥离。表土剥离量合计 1.18 万 m³，全部用于升压站绿化表土回覆及光伏场区直埋电缆表土回覆。因此本项目表土剥离及利用基本符合本项目实际情况，符合水土保持的要求。

综上分析，本项目土石方数量合理，调运节点适宜、时序可行、运距合理，挖方全部综合利用、无借方、无弃方，基本符合水土保持技术规范的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目没有设置取土场，因此不再对取土场的设置进行评价。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石尾矿）场设置评价

本项目没有设置弃土场，因此不再对弃土场的设置进行评价。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据光伏发电工程的特点，以及其地形地貌、地质岩性、土壤、植被及水文气象等自然环境特征，确定该工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序包括以下几个方面：

（1）光伏阵列支架基础施工

光伏阵列支架基础施工工艺流程：场地清理→测量放线定位桩→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底成渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土。

本工程支架基础形式采用微型灌注桩基础，桩基础直径 250mm，灌注混凝土为 C30，平均桩长为 1.65 米。

（2）箱式变压器基础施工

箱式变压器基础工程施工包括基础土方开挖和基础混凝土浇筑。根据安装布置要求，初步考虑将箱式变压器布置在每个光伏发电子系统附近。根据地质资料，初步拟定箱变基础为天然地基。箱式变压器基础平面上呈“口”字形，拟采用 C30 现浇混凝土，基础下设 100mm 厚的 C15 素混凝土垫层，基础埋深 1.8m。

开挖土石方沿坑槽周边堆放，以备回填，多余土方就近回填压实。箱式变压器基础混凝土浇筑：应先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。

（3）集电线路施工

集电线路部分路段采用直埋方式。直埋电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再铺设钢筋混凝土保护板，上部用原土回填。直埋电缆敷设先开挖电缆沟，电缆沟采用 0.5m³ 反铲挖掘机配合人工开挖（石方段采用钻爆法施工），开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，采用蛙式打夯机夯实。

(4) 道路施工

根据其他光伏发电项目施工经验，施工道路按设计一次修筑完成，既增加道路占地面积，又扩大了路面碾压面，增加路面硬度，非常不利于后期的植被恢复，并且光伏发电场所在地区的地质情况较好，地形相对平坦、施工时只需将地面稍作平整、碾压即可满足工程运输的需要，尽量不开挖、不采用或少采用泥结碎石土层碾压的方式，可采用车辆直接碾压或道路稍加整修直接碾压的方式，减少扰动面积和扰动程度，有利于后期植被抚育。

本项目在施工过程中，以机械施工为主，人工施工为辅，土石方开挖以挖土机或推土机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑，随挖随运随填随夯，减少二次扰动造成新的水土流失。填方工程则以装载机或推土机伴以人工找平，或采用平地机找平，压路机碾压密实。挖填方应根据施工情况及时修建各类挡防工程，将可能造成的水土流失降低到最小。尤其是在陡坡地段施工时，对可能造成山体不稳，引起高挖坡、深填方处发生山体崩塌、滑坡等重力侵蚀危险的地段尽量避让，不能避让的地方道路施工的同时采取相应的保护措施，避免后续发生山体崩塌、滑坡等重力侵蚀危害。

(5) 升压站施工

本工程升压站区场平采用机械的施工方式进行平整，清基表土单独堆放，用于升压站区后期绿化覆土或表层压盖，电缆沟采用机械开挖，开挖土堆放在沟槽一侧，且表土与深挖土分层堆放。升压站区施工方法符合减少水土流失要求。

(6) 表土剥离及保护措施评价

建设项目施工前要进行表层土的分层剥离，并做好临时堆放防护，以充分利用。主体设计未考虑单独剥离表层土。为有效保护表层耕作土资源，根据施工期临时堆置情况和后期利用方向，本方案对各区适合剥离表土的区域进行表土剥离，全部堆存于各场区内，施工过程中实施草袋装土拦挡等临时防护措施。经实施本方案，表土剥离及保护措施符合要求，表土利用方向明确，满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程

进行分析论证。

3.2.8.1 光伏场区

(1) 光伏阵列区

密目网苫盖:工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

雨水收集池:项目在光伏阵列区布设了1座雨水收集池,容积为 10m^3 ,尺寸为 $2\text{m}\times 2\text{m}\times 2.5\text{m}$ (长 \times 宽 \times 深),雨水收集池可以有效收集项目区内雨水,充分利用雨水,减少站址水土流失。该措施具有一定的水土保持功能。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

表土回覆:主体设计将光直埋电缆区、箱变区、检修道路区表土剥离的土方对直埋电缆区进行表土回覆,表土回覆有效提高了表土资源利用率,缩短了植被恢复时间,该措施具有一定的水土保持功能,满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

绿化:主体设计对扰动较大的区域进行播撒草籽,恢复绿化。

土地整治:光伏阵列区在绿化之前需要进行土地整治,增加土壤肥力。

彩钢板拦挡:该措施能够隔开项目建设区与周边环境,在一定程度上能防治水土流失。

评价:主体设计的密目网苫盖、表土回覆、雨水收集池、土地整治、绿化措施均满足水保要求,对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用,减少了对周边环境的影响,因此,本方案不再补充水土保持措施。

(2) 箱变区

表土剥离:工程施工前对箱变区开挖基础土质较好的区域进行了表土剥离,表土剥离有效保护了表土资源,提高了表土资源利用率,该措施具有一定的水土保持功能。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

密目网苫盖:工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

评价:主体设计的表土剥离、密目网苫盖措施均满足水保要求,对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用,减少了对周边环境的影响,本方案不再新增水土保持措施。

(3) 施工生产区

密目网苫盖:工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

评价:主体设计的密目网苫盖措施均满足水保要求,对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用,减少了对周边环境的影响,本方案不再新增水土保持措施。

3.2.8.2 检修道路区

表土剥离:工程施工前对检修道路区土质较好的区域进行了表土剥离,表土剥离有效保护了表土资源,提高了表土资源利用率,该措施具有一定的水土保持功能。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

评价:主体设计的表土剥离措施均满足水保要求,对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用,减少了对周边环境的影响,本方案不再新增水土保持措施。

3.2.8.3 直埋电缆区

表土剥离:工程施工前对直埋电缆区开挖基础土质较好的区域进行了表土剥离,表土剥离有效保护了表土资源,提高了表土资源利用率,该措施具有一定的水土保持功能。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

密目网苫盖:工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

评价:主体设计的表土剥离、密目网苫盖措施均满足水保要求,对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用,减少了对周边环境的影响,本方案不再新增水土保持措施。

3.2.8.4 升压站区

(1) 建构筑物区

表土剥离:工程施工前对建构筑物区开挖基础土质较好的区域进行了表土剥离,表土剥离有效保护了表土资源,提高了表土资源利用率,该措施具有一定的水土保持功能。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

密目网苫盖:工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求,纳入水土流失防治体系。

评价:主体设计的密目网苫盖、表土剥离措施均满足水保要求,对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用,减少了对周边环境的影响,本方案不再新

增水土保持措施。

(2) 道路硬化及管线区

碎石压盖: 变压器区域四周设计碎石压盖, 厚 0.10m, 共铺设 100m³, 碎石压盖具有防止雨水冲刷增加雨水下渗的功能, 是较好的水土保持措施, 本方案将其纳入水土保持防治措施体系。

表土剥离: 工程施工前对道路硬化及管线区开挖基础土质较好的区域进行了表土剥离, 表土剥离有效保护了表土资源, 提高了表土资源利用率, 该措施具有一定的水土保持功能。满足水土保持要求, 纳入水土流失防治体系。

密目网苫盖: 工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求, 纳入水土流失防治体系。

评价: 主体设计的表土剥离、碎石压盖密目网苫盖措施均满足水保要求, 对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用, 减少了对周边环境的影响, 本方案不再新增水土保持措施。

(3) 绿化区

绿化: 本项目绿化区采用灌草绿化, 植物措施设计按照“因地制宜、因害设防、适地适树”的原则, 主要采用灌草结合的方式对项目区进行绿化, 植物种类主要为冬青卫矛、草。绿化具有明显的水土保持功能, 可以减少地表冲刷, 增加地表雨水入渗, 有效控制水土流失, 满足水土保持要求, 纳入水土流失防治体系。

表土回覆: 主体设计将建构筑物区和道路硬化及管线区表土剥离的土方对绿化区进行表土回覆, 表土回覆有效提高了表土资源利用率, 缩短了植被恢复时间, 该措施具有一定的水土保持功能, 满足水土保持要求, 纳入水土流失防治体系。

土地整治: 在绿化之前需要进行土地整治, 增加土壤肥力。

密目网苫盖: 工程施工时对裸露的土质地表进行了苫盖。满足水土保持要求, 纳入水土流失防治体系。

评价: 主体设计的绿化、表土回覆、密目网苫盖、土地整治措施均满足水保要求, 对工程建设产生的水土流失起到一定的防治作用, 减少了对周边环境的影响, 本方案不再新增水土保持措施。

(2) 补充完善意见

本项目已完工, 且主体设计的水土保持防护措施完善, 本报告不再予以补充。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

本方案对主体工程设计中水土保持措施的界定参照以下原则：

1、主导功能原则

主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持措施。

2、试验排除原则

难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持措施。参照以上界定原则，同时参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 中进行界定。。

3.3.2 主体设计中不界定为水土保持工程的措施

彩钢板拦挡：该措施能够隔开项目建设区与周边环境，具有一定的水土保持功能，但属于文明施工的要求，不界定为水土保持措施。

3.3.3 主体设计中界定为水土保持工程的措施

本项目主体工程中应纳入水土保持投资的分项工程主要包括表土剥离、临时苫盖、表土回覆、绿化、碎石压盖。主体设计中的水土保持措施满足水土保持要求。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中有关规定和要求，水土保持工程界定“主导功能、责任区分、试验排除”三原则，进行水土保持工程界定。

表 3-3 主体工程中水土保持工程措施量及投资汇总表

防治分区		防治措施类型	措施名称	单位	工程数量	投资（万元）
光伏场区	光伏阵列区	工程措施	表土回覆	m ³	12000	7.09
			集水池	m ³	10	1.0
			土地整治	hm ²	7.5	0.79
	箱变区	植物措施	绿化	hm ²	7.5	0.66
		临时措施	密目网苫盖	100m ²	100	3.57
		工程措施	表土剥离	m ³	300	0.17
			临时措施	密目网苫盖	100m ²	9
施工生产区	临时措施	密目网苫盖	100m ²	35	1.25	
直埋电缆区	工程措施	表土剥离	m ³	7500	4.30	
	临时措施	密目网苫盖	100m ²	150	5.35	
检修道路区	工程措施	表土剥离	m ³	4200	2.41	

升压站 区	建构筑物区	工程措施	表土剥离	m ³	300	0.17
		临时措施	密目网苫盖	100m ²	8	0.29
	道路硬化及 管线区	工程措施	碎石压盖	100m ³	1.0	0.64
			表土剥离	m ³	200	0.23
		临时措施	密目网苫盖	100m ²	30	1.07
	绿化	植物措施	绿化	hm ²	0.10	0.55
		工程措施	表土回覆	m ³	500	0.30
			土地整治	hm ²	0.1	0.01
		临时措施	密目网苫盖	100m ²	10	0.36
	施工生产区	临时措施	密目网苫盖	100m ²	6	0.21
合计					30.74	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 项目所在行政区水土流失现状

本项目位于河北省邯郸市广平县，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》（办水保〔2013〕188号）、《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区不属于国家级及省级水土流失重点治理区及重点预防区。

根据《全国水土保持区划》及《河北省水土保持规划（2016-2030年）》，项目属于北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防风固沙农田防护区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），确定项目所在区域土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(2) 项目区水土流失现状

依据项目现状及建设情况，采取实地调查的方法对项目区现状水土流失情况进行调查，结合土壤侵蚀图，项目区土壤侵蚀模数背景值约为 $180\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 可能造成的水土流失影响因素分析

本项目在施工过程中，损坏原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使地表的抗蚀、抗冲能力减弱，并移动大量土方，如不采取相应的防治措施，遇暴雨会形成严重水土流失，加剧项目周边区域水土流失的强度和程度。

(1) 施工期（包括施工准备期）

在沟槽开挖施工过程中，部分占地受到不同程度的人为扰动和破坏，损坏了原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，在降雨等自然因素的作用下形成新的水土流失。光伏场区、升压站区布设时扰动地表，均会造成不同程度的水土流失。

(2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本停止，水土流失将明显减小，但由于植物措施不能在短时间内发挥水土保持功能，在自然恢复期项目区仍会有一定量的水土流失。

4.2.2 扰动地表调查

根据工程设计文件和当地土地利用类型，结合实地踏勘，工程建设过程中，光伏场区、升压站区、检修道路区、集电线路区等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面林草植被，本项目在建设期间将造成扰动地表面积为 81.68hm²（光伏场区的未利用地区除外）。

4.2.3 损毁植被面积调查

根据主体设计资料、图纸及土地利用情况等综合分析，施工过程中无损毁植被，扰动地表面积为 81.68hm²，未利用地区未进行扰动。

表 4-1 工程扰动、损毁植被面积 单位：hm²

防治分区		占地面积	扰动地表面积
光伏场区	光伏阵列区	76.79	76.79
	箱变区	0.09	0.09
	未利用地区	1.26	0
	施工生产区	(0.35)	(0.35)
检修道路区		1.38	1.38
直埋电缆区		2.88	2.88
升压站区	建构筑物区	0.08	0.08
	道路硬化及管线区	0.36	0.36
	绿化区	0.10	0.10
	施工生产区	(0.06)	(0.06)
合计		82.94	81.68

4.2.4 废弃土（渣）量调查

本项目挖方全部回填进行综合利用，因此本项目不设弃土（石、渣）场。

4.3 土壤流失量调查

4.3.1 调查单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关规定，确定本项目水土流失预测范围为建设项目施工扰动区，预测面积为 81.68hm²。

根据主体工程水土保持评价与水土流失影响范围及特点，按照工程建设特点及同类建设项目经验进行划分，包括光伏场区的光伏阵列区、箱变区、未利用地区和施工生产区，直埋电缆区，检修道路区，升压站区的建构筑物区、道路硬化及管线区、绿化区和施工生产区。

表 4-2 调查范围及调查单元划分 单位: hm²

预测单元		预测范围		
		预测流失面积	施工期	自然恢复期
光伏场区	光伏阵列区	76.79	76.79	7.50
	箱变区	0.09	0.09	
	施工生产区	0.35	0.35	
检修道路		1.38	1.38	
直埋电缆区		2.88	2.88	
升压站区	建构筑物区	0.08	0.08	
	道路硬化及管线区	0.30	0.30	
	绿化区	0.10	0.10	0.10
	施工生产区	0.06	0.06	
合计		81.68	81.68	7.60

4.3.2 预测时段

本项目属建设类项目，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），“预测时段应分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际扰动地表时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，一般情况下湿润区取 2 年，半湿润区取 3 年，干旱半干旱区取 5 年。施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计；不足 12 个月，但达到一个雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算”。

项目区以水力侵蚀为主，汛期集中在 6~9 月（4 个月），本项目土壤流失量预测时段的起始时间为 2014 年 10 月，结束时间为 2015 年 6 月，因此本项目施工期以 0.83 年计算；自然恢复期预测范围主要是针对布置了植物措施的区域。在自然恢复期大规模的施工活动及扰动已经停止，因施工破坏而造成水土流失的各种因素在水土保持措施实施后逐渐消失，并且随着时间的推移水土保持措施功能日益得到发挥，水土流失将得到有效地控制。但由于地表植被的生长需要一定的周期，在此期间植物措施的功能尚未完全发挥，仍存在一定的水土流失。因此，鉴于项目区位于半湿润区，结合当地植被自然恢复期限，确定本工程各防治区自然恢复期水土流失预测时间按 3 年。

表 4-3 水土流失预测时段划分

预测单元		预测时段	
		施工期（含施工准备期）	自然恢复期(a)
		预测时段(a)	
光伏场区	光伏阵列区	0.83	3
	箱变区	0.33	\
	施工生产区	0.5	\
直埋电缆区		0.17	\
检修道路区		0.17	\
升压站区	建构筑物区	0.25	\
	道路硬化及管线区	0.08	\
	绿化区	0.08	3
	施工生产区	0.40	\

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

依据项目现状及建设情况,采取实地调查的方法对项目区现状水土流失情况进行调查,结合邯郸市土壤侵蚀模数图,综合分析项目占地范围内各调查单元的地形等情况,工程建设前所涉及的区域水土流失强度以微度为主,原地貌土壤侵蚀模数背景值约为 $180 [t/(km^2 \cdot a)]$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

根据本工程地形、地貌、降雨、土壤等水土流失影响因子的特性及预测对象受扰动情况,结合现场调查,本项目建设现场现状土壤侵蚀模数取值见表 4-4。

表 4-4 本工程施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数 单位: $t/(km^2 \cdot a)$

预测单元		背景值	建设期	自然恢复期		
				第一年	第二年	第三年
光伏场区	光伏阵列区	180	500	500	350	180
	箱变区	180	500			
	施工生产区	180	400			
直埋电缆区		180	500			
检修道路区		180	400			
升压站区	建构筑物区	180	500			
	道路硬化及管线区	180	400			
	绿化区	180	500	500	350	180
	施工生产区	180	400			

4.3.4 预测结果

(1) 预测方法

土壤流失量预测按下式计算。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W——土壤流失量（t）；

j——预测时段，j=1, 2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i——预测单元，i=1, 2, 3, ..., n-1, n；

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

(2) 施工期已发生土壤流失量

根据以上调查与分析，本工程在施工期内产生的土壤流失总量为 272.2t，新增土壤流失量 161.15t。其中建设期可能造成的土壤流失总量约为 193.92t，新增土壤流失量 123.91t。自然恢复期可能造成的土壤流失总量约为 78.28t，新增土壤流失量 37.24t。自然恢复期场地不再扰动，采取封禁措施，植被恢复较好，有效的治理了水土流失。建设期新增的土壤流失量最大，是产生土壤流失的重点时段。

光伏场区是产生水土流失的重点部位，也是水土流失防治和水土保持监测的重点部位。

表 4-5 施工期土壤流失量调查表

预测单元		水土流失面积 (hm ²)	预测时段 (a)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	背景土壤流失量 (t)	扰动后流失量 (t)	新增侵蚀量 (t)
光伏场区	光伏阵列区	76.44	0.83	180	500	68.80	191.1	122.3
	箱变区	0.09	0.33	180	500	0.04	0.11	0.07
	施工生产区	0.35	0.5	180	400	0.32	0.7	0.38
检修道路区		1.38	0.17	180	400	0.62	1.38	0.76
直埋电缆区		2.88	0.17	180	500	0.10	0.29	0.19
升压站区	建构筑物区	0.08	0.25	180	500	0.04	0.1	0.06
	道路硬化及管线区	0.30	0.08	180	400	0.04	0.10	0.06
	绿化区	0.10	0.08	180	500	0.01	0.04	0.03
	施工生产区	0.06	0.40	180	400	0.04	0.10	0.06
合计		81.68				70.01	193.92	123.91

工程建设完成后, 虽然不再对地表进行扰动, 但植被恢复达到郁闭、发挥水土保持作用尚需一定时间, 自然恢复期可能产生的土壤流失量为 78.28t。

表 4-7 自然恢复期土壤流失量调查表

预测单元		水土流失面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	侵蚀模数 (t/km ² ·a)			侵蚀时间 (a)	预测流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
				第一年	第二年	第三年				
光伏场区	光伏阵列区	7.5	180	500	350	180	3	77.25	40.5	36.75
升压站区	绿化区	0.10	180	500	350	180	3	1.03	0.54	0.49
合计			/	/	/	/	/	78.28	41.04	37.24

4.3.5 土壤流失量调查

本项目为已完工项目, 施工方自施工期开始采取了表土剥离、临时苫盖等水土保持措施。

根据现场调查及资料分析, 调查期间施工产生的土壤流失量为 185.23t。水土保持措施得当, 起到了水土流失防治效果。

4.4 水土流失危害分析

项目已完工, 施工期间未造成水土流失危害。

4.5 指导性意见

项目已完工，本工程采取了工程防护措施、植物防治措施和临时防护措施，使工程的防治措施形成一个完善、有效的水土流失防治体系，在保障工程建设顺利完成的同时，使水土流失得到有效防治，区域生态环境得到保护与改善。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区依据

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

5.1.2 防治分区原则

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区具有控制性、整体性、全局性，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.3 防治分区划分

经实地踏勘，工程所涉及区域地貌类型单一，水土流失类型单一，因此本报告主要依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响划分水土流失防治分区，然后进行防治措施布设。水土流失防治分区见下表。

表 5-1 水土流失防治分区

防治分区	
一级防治分区	二级防治分区
光伏场区	光伏阵列区
	箱变区
	未利用地区
	施工生产区
直埋电缆区	/
检修道路区	/
升压站区	建构筑物区
	道路硬化及管线区
	绿化区
	施工生产区

5.2 措施总体布局

5.2.1 布局思路

本项目水土保持措施布设以全面的观点进行。做到先全局，后局部，先重点，

后一般，不重不漏，轻重缓急，区别对待，其总体布局指导思想：工程措施和临时措施相结合，点、线、面水土流失防治相结合，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在规定时期内遏制或减少水土流失，利用绿化和土地整治措施保持土壤，涵养水源，保护新生地表，实现水土流失的全面防治。

本项目的水土流失防治主要为光伏场区的光伏阵列区。在分区布设防治措施时，既要注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性。

5.2.2 布设原则

项目区水土流失防治措施布局遵循以下原则：

- (1) 坚持与主体工程设计相协调的原则。
- (2) 坚持水土保持“新材料、新工艺、新方法”的原则。
- (3) 坚持“生态优先、绿色发展”，适生适树和当地环境相适应的原则。

5.2.3 设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《防洪标准》（GB50201-2014）、《室外排水设计规范》（GB50014-2006）中相关规定执行。

土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），根据原占地类型、占地性质、立地条件及土地利用规划等综合确定，土地平整后表土回覆厚度按 30cm 的标准。

5.2.4 防治措施体系和总体布局

根据工程建设特点及水土流失防治目标的要求，结合本项目实际和项目区水土流失现状，因地制宜、总体设计、全面布局、科学配置。减少对原地貌和植被的破坏面积。项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的临时堆土。在水土流失防治分区的基础上，统筹布置水土保持措施，以全局的观点来考虑，做到主体工程设计与水土保持方案相结合，工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失与恢复、提高地力相结合，形成综合防治措施体系。

表 5-2 水土流失防治措施布局表

防治分区		水土保持措施体系		
		工程措施	植物措施	临时措施
光伏阵列区	光伏阵列区	表土回覆*、雨水收集池*、土地整治*	绿化*	密目网苫盖*
	箱变区	表土剥离*	/	密目网苫盖*
	施工生产区	/	/	密目网苫盖*
直埋电缆区		表土剥离*		密目网苫盖*
检修道路区		表土剥离*	/	/
升压站区	建构筑物区	表土剥离*	/	密目网苫盖*
	道路硬化及管线区	表土剥离*、碎石压盖*	/	密目网苫盖*
	绿化区	表土回覆*、土地整治*	绿化*	密目网苫盖*
	施工生产区	/	/	密目网苫盖*

注明：*为主体设计措施。

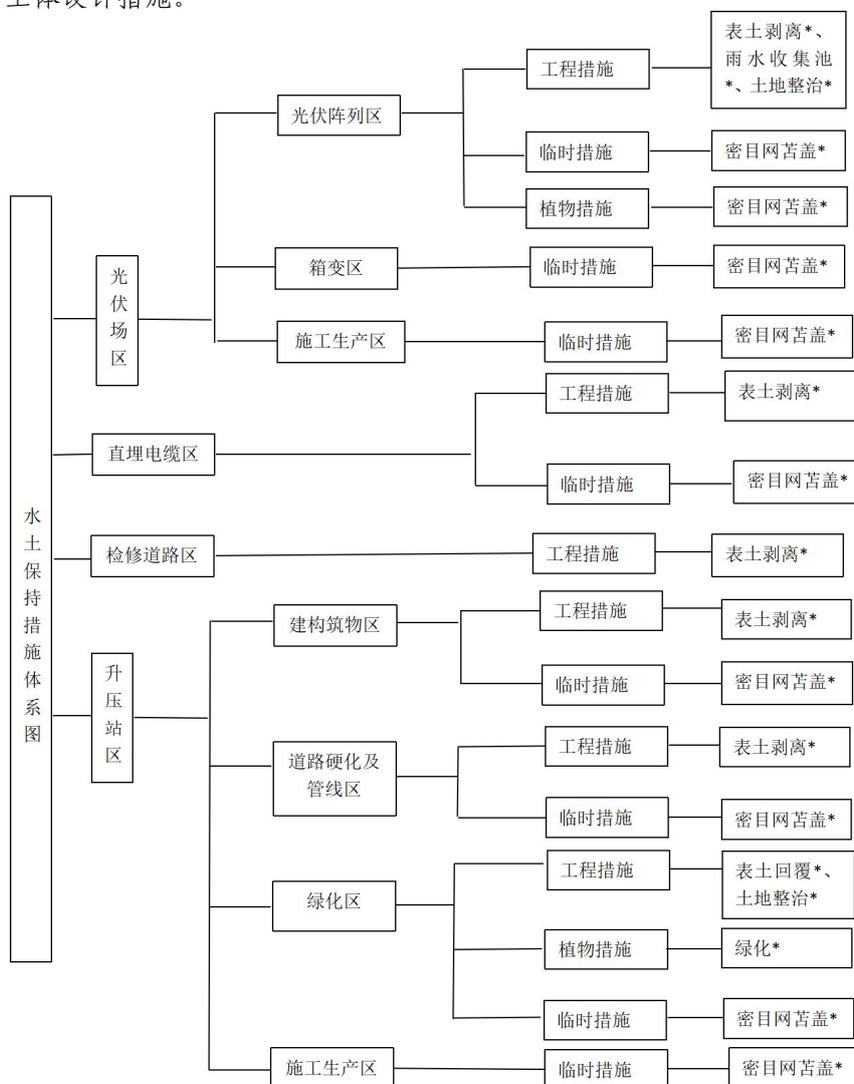


图 5-1 水土流失防治措施体系图

注：*—主体设计水土保持措施

5.3 分区措施布设

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，遵照水土保持工程设计原则，按防治分区对水土保持措施进行设计，使项目建设区原有水土流失得到明显治理，水土流失得到有效控制，所采取的各项水土保持工程措施应做到保障施工安全，经济上合理，技术上可行。

5.3.1 工程等级及设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规定执行。

（1）工程措施

土地整治工程：参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），根据原占地类型、立地条件及环境绿化等需要，土地整治厚度按 0.30m 标准。

（2）植物措施

参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），项目区植被恢复工程级别为 3 级。

5.3.2 光伏场区

（1）光伏阵列区

①工程措施

表土回覆：对光伏阵列区进行表土回覆。回覆面积 7.50hm²，表土回覆量为 1.20 万 m³，全部来源于箱变区、检修道路区及直埋电缆区的剥离表土。实施时段：2015 年 5 月。

雨水收集池：项目在光伏阵列区布设了 1 座雨水收集池，容积为 10m³，尺寸为 2m×2m×2.5m（长×宽×深），雨水收集池可以有效收集项目区内雨水，充分利用雨水，减少站址水土流失。实施时段：2015 年 6 月。

土地整治：对光伏阵列区进行土地整治 7.50hm²。实施时段：2015 年 5 月。

②植物措施

绿化：对光伏阵列区播撒草籽，播撒面积为 7.50hm²，实施时段：2015 年 6 月。

③临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降雨对裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸

露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 10000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。

(2) 箱变区

①工程措施

表土剥离：施工前对箱变区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 0.09hm²，表土剥离量 0.03 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

②临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降雨对裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 900m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 3 月。

(3) 施工生产区

①临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降雨对场内裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 3500m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。

5.3.3 直埋电缆区

①工程措施

表土剥离：施工前对直埋电缆区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 2.49hm²，表土剥离量 0.75 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

②临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降雨对裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 15000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 6 月。

5.3.4 检修道路区

①工程措施

表土剥离：施工前对检修道路区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 1.39hm²，表土剥离量 0.42 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

5.3.5 升压站区

(1) 建构筑物区

①工程措施

表土剥离：施工前对建构筑物区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 0.08hm²，表土剥离量 0.03 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

①临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降雨对场内裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 800m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 2 月。

(2) 道路硬化及管线区

①工程措施

碎石压盖：配电区域设计碎石压盖，厚 0.1m，共铺设 100m³，防止雨水冲刷，有利于升压站区内的雨水下渗。实施时段：2015 年 3 月。

表土剥离：施工前对建构筑物区进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离面积 0.07hm²，表土剥离量 0.02 万 m³。实施时段：2014 年 10 月。

②临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降雨对场内裸露面等造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 3000m²。实施时段：2014 年 10 月-2015 年 5 月。

(3) 绿化区

①工程措施

表土回覆：对绿化区进行表土回覆。回覆面积 0.10hm²，表土回覆厚度 0.3m，表土回覆量为 0.05 万 m³，全部来源于构建筑物区及道路广场及管线区的剥离表土。实施时段：2015 年 5 月。

土地整治：对绿化区进行土地整治 0.10hm²。实施时段：2015 年 5 月。

②植物措施

绿化：在需覆土绿化区域采用灌木及绿篱花卉相结合的方式绿化，植物品种选择是以当地的树种或草种，绿化面积 0.10hm²。实施时段：2015 年 5 月-2015 年 6 月。

③临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降水对场内裸露面造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 1000m²。实施时段：2014 年 10

月-2015年6月。

(4) 施工生产区

①临时措施

密目网苫盖：为防止施工期降水对场内裸露面造成的冲刷，施工过程中，在裸露区域进行密目网临时苫盖，共需铺设密目网 600m²。实施时段：2014年10月-2015年6月。

5.3.4 防治措施工程量汇总

项目已完工且各个措施均为主体设计，不再乘阶段扩大系数。各防治分区水土保持措施工程数量汇总详见下表。

表 5-4 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		防治措施类型	水保措施布设				工程量		备注	
			措施名称	措施位置	单位	数量	单位	工程量		
光伏场区	光伏阵列区	工程措施	表土回覆	光伏阵列区	万 m ³	1.20	万 m ³	1.20	主体设计	
			雨水收集池	光伏阵列区	座	1	座	1	主体设计	
			土地整治	光伏阵列区	hm ²	7.50	hm ²	7.50	主体设计	
	箱变区	植物措施	绿化	光伏阵列区	hm ²	7.50	hm ²	7.50	主体设计	
				临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	10000	100m ²	100
		工程措施	表土剥离	箱变区	hm ²	0.09	万 m ³	0.03	主体设计	
			临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	900	100m ²	9	主体设计
			临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	3500	100m ²	35	主体设计
直埋电缆区	工程措施	表土剥离	直埋电缆区	hm ²	2.49	万 m ³	0.75	主体设计		
	临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	15000	100m ²	15	主体设计		
检修道路区	工程措施	表土剥离	检修道路区	hm ²	1.39	万 m ³	0.42	主体设计		
升压站区	建构筑物区	工程措施	表土剥离	建构筑物区	hm ²	0.08	万 m ³	0.03	主体设计	
		临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	800	100m ²	8	主体设计	
	道路硬化及管线区	工程措施	碎石压盖	配电区域四周	m ³	100	100m ³	1.0	主体设计	
			表土剥离	道路硬化及管线区	hm ²	0.07	万 m ³	0.02	主体设计	
		临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	3000	100m ²	30	主体设计	
	绿化区	工程措施	表土回覆	绿化区	万 m ³	0.05	万 m ³	0.05	主体设计	
			土地整治	绿化区	hm ²	0.10	hm ²	0.10	主体设计	
		植物措施	绿化	绿化区	m ²	1000	100m ²	10	主体设计	
		临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	1000	100m ²	10	主体设计	
	施工生产区	临时措施	临时苫盖	裸露区域	m ²	600	100m ²	6	主体设计	

5.4 施工要求

根据《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018的有关要求，对于已实施的水土保持措施不再做施工要求。

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则

本项目已完工，属于补报水土保持方案，已发生的水土流失防治措施投资按实际发生费用计列，相应的计算单价等不再做具体说明。

6.1.2 编制依据

(1) 水利部水总[2003]67号文颁发的《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》；

(2) 水利部水总[2003]67号文颁发的《水土保持工程估算编制定额》；

(3) 水利部水总[2003]67号文颁发的《施工机械台时费定额》；

(4) 《河北省财政厅等四部门关于印发(河北省水土保持补偿费征收使用管理办法)的通知》(河北省财政厅、河北省发展和改革委员会、河北省水利厅、中国人民银行石家庄中心支行，冀财非税[2020]5号，2020.06.28)；

(5) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅，冀价行费[2017]173号，2017.12.25)；

(6) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(办水总[2016]132号)等。

6.1.3 编制说明与估算成果

(1) 编制说明

1) 建设管理费：包括建设管理费和水土保持设施验收费。本项目已完工，不再计列建设管理费，水土保持验收费按照合同价计列；

2) 水土保持监理费：按市场价格计算。

3) 科研勘测设计费：按市场价格计算。

5) 预备费

本项目已完工，不再计列基本预备费。

6) 水土保持补偿费

根据《河北省物价局河北省财政厅河北省水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀价行费[2017]173号)，本项目为一般性生产建设项目，按

照征占用土地面积计征，收费标准为每平方米 1.40 元。

6.1.4 估算成果

本项目水土保持估算总投资 153.08 万元，其中工程措施投资 17.71 万元，植物措施投资 1.22 万元，临时工程投资 12.42 万元，独立费用 5.61 万元，水土保持补偿费 116.12 万元。

表 7-2 水土保持投资估算汇总表 单位：万元

序号	工程名称	建安 工程 费	植物措施费		设备费	独立 费用	合计
			栽(种) 植费	苗木、草、 种子费			
一	第一部分 工程措施	17.71					17.71
1	光伏场区-光伏阵列区	8.88					8.88
2	光伏场区-箱变区	0.17					0.17
3	直埋电缆区	4.3					4.3
4	检修道路区	2.41					2.41
5	升压站区-构建筑物区	0.17					0.17
6	升压站区-道路硬化及管线区	0.87					0.87
7	升压站区-绿化区	0.3					0.3
二	第二部分 植物措施		0.54	0.68			1.22
1	升压站区-绿化区		0.54	0.01			0.55
2	光伏场区-光伏阵列区		0	0.67			0.67
三	第三部分 临时工程	12.42					12.42
1	光伏场区-光伏阵列区	3.57					3.57
2	光伏场区-箱变区	0.32					0.32
3	直埋电缆区	5.35					5.35
4	光伏场区-施工生产区	1.25					1.25
5	升压站区-建构筑物区	0.29					0.29
6	升压站区-道路硬化及管线区	1.07					1.07
7	升压站区-绿化区	0.36					0.36
8	升压站区-施工生产区	0.21					0.21
四	第四部分 独立费用					5.61	5.61
1	建设管理费					2.61	2.61
2	水土保持监理费					/	/
3	科研勘测设计费					3.00	3.00
	第一至四部分之和	30.13	0.54	0.68		5.61	36.96
	基本预备费						0
	水土保持补偿费						116.12
	总投资						153.08

表 7-3 水土保持工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					17.10
一	光伏场区-光伏阵列区				8.88
1	表土回覆	100m ³	120	590.47	7.09
2	雨水收集池	座	1	10000	1
3	土地整治	hm ²	7.5	1056.85	0.79
二	光伏场区-箱变区				0.17
1	表土剥离	100m ³	3	573.71	0.17
三	直埋电缆区				4.30
1	表土剥离	100m ³	75	573.71	4.30
四	检修道路区				2.41
1	表土剥离	100m ³	42	573.71	2.41
五	升压站区-构建筑物区				0.17
1	表土剥离	100m ³	3	573.71	0.17
六	升压站区-道路广场及管线区				0.87
1	碎石压盖	100m ³	1.0	6377.77	0.64
2	表土剥离	100m ³	4	573.71	0.23
七	升压站区-绿化区				0.31
1	表土回覆	100m ³	5	590.47	0.30
2	土地整治	hm ²	0.1	1056.85	0.01

表 7-4 水土保持植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第二部分 植物措施					1.22
一	升压站区-绿化区				0.55
1	播撒草籽	hm ²	0.10	895.36	0.01
2	种植冬青卫矛	株	50	107.65	0.54
二	光伏场区-光伏阵列区				0.67
1	播撒草籽	hm ²	7.5	895.36	0.67

表 7-5 水土保持施工临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第三部分 施工临时工程					12.42
一	光伏场区-光伏阵列区				3.57
1	密目网苫盖	100m ²	100	356.92	3.57
二	光伏场区-箱变区				0.32
1	密目网苫盖	100m ²	9	356.92	0.32
三	直埋电缆区				5.35
1	密目网苫盖	100m ²	150	356.92	5.35
四	光伏场区-施工生产区				1.25
1	密目网苫盖	100m ²	35	356.92	1.25
五	升压站区-建构筑物区				0.29
1	密目网苫盖	100m ²	8	356.92	0.29
六	升压站区-道路硬化及管线区				1.07
1	密目网苫盖	100m ²	30	356.92	1.07
七	升压站区-绿化区				0.36
1	密目网苫盖	100m ²	10	356.92	0.36
八	升压站区-施工生产区				0.21
1	密目网苫盖	100m ²	6	356.92	0.21

表 7-6 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
第四部分 独立费用					5.61
一	建设管理费				2.61
①	一到三部分之和	%	2		0.61
②	水土保持设施验收费	依据市场价, 以实际工作量调整			2.00
二	水土保持监理费	依据市场价, 以实际工作量调整			/
三	科研勘测设计费	依据市场价, 以实际工作量调整			3.00

表 7-7 水土保持补偿费计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
1	水土保持补偿费	m ²	829410.5	1.40	1161174.7

表 7-8 分年度估算表 单位: 万元

序号	工程名称	合计	2014 年	2015 年
一	第一部分 工程措施	17.71	7.28	10.43
1	光伏场区-光伏阵列区	8.88	0	8.88
2	光伏场区-箱变区	0.17	0.17	0
3	直埋电缆区	4.3	4.3	0
4	检修道路区	2.41	2.41	0
5	升压站区-构建筑物区	0.17	0.17	0
6	升压站区-道路硬化及管线区	0.87	0.23	0.64
7	升压站区-绿化区	0.3	0	0.30
二	第二部分 植物措施	1.22	0	1.22
1	升压站区-绿化区	0.55	0	0.55
2	光伏场区-光伏阵列区	0.67	0	0.67
三	第三部分 临时工程	12.42	4.97	7.45
1	光伏场区-光伏阵列区	3.57	1.43	2.14
2	光伏场区-箱变区	0.32	0.13	0.19
3	直埋电缆区	5.35	2.14	3.21
4	光伏场区-施工生产区	1.25	0.5	0.75
5	升压站区-建构筑物区	0.29	0.12	0.17
6	升压站区-道路硬化及管线区	1.07	0.43	0.64
7	升压站区-绿化区	0.36	0.14	0.22
8	升压站区-施工生产区	0.21	0.08	0.13
	合计	30.74	12.25	19.1

6.2 效益分析

6.2.1 防治效益分析

施工期间扰动地表面积共计 82.94hm², 工程建设将对所涉及的区域分别采取相应的水土流失治理措施, 本方案工程建设区水土保持措施防治面积主要包括工程措施面积、植物措施面积及硬化面积。

方案实施后所有的扰动面积都将得到利用和整治。本方案对六项指标达到情况进行了计算。

(1) 水土流失治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 水土流失治理度=项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积×100%。

本项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积 82.91hm², 水土流失总面积 82.94hm², 以此得设计水平年末水土流失治理度计算值为 $82.91 \div 82.94 \times 100\% = 99.97\%$, 达到防治目标值 87%。

(2) 土壤流失控制比

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 土壤流失控制比=项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量×100%。

本项目所在地区容许土壤流失量为 200t/(km²·a), 治理后每平方公里年平均土壤流失量为 180t/(km²·a), 以此得设计水平年土壤流失控制比计算值为 $200 \div 180 = 1.11$, 达到防治目标值 1.0。

(3) 渣土防护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 渣土防护率(%)=项目水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量×100%。

本项目临时堆土总量 3.20 万 m³, 实际拦挡的临时堆土量 3.16 万 m³, 渣土防护率为 $3.16 \div 3.20 \times 100\% = 98.75\%$, 达到防治目标值 90%。

(4) 表土保护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 表土保护率

(%) = 项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量×100%。

本项目可剥离表土数量 1.26 万 m³，实际表土保护量 1.25 万 m³，表土保护率为 $1.25 \div 1.18 \times 100\% = 99.21\%$ ，达到防治目标值 90%。

(5) 林草植被恢复率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，林草植被恢复率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%。

本项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积为 75.30hm²，可恢复林草植被面积为 77.19hm²，因此项目区内林草植被恢复率为 $75.30 \div 77.19 \times 100\% = 97.55\%$ ，达到防治目标值 90%。

(6) 林草覆盖率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，林草覆盖率 (%) = 项目水土流失防治责任范围内林草植被面积/总面积×100%。

本项目林草类植被面积为 77.50hm²，总面积为 82.94hm²，因此项目区内林草覆盖率为 $77.50 \div 82.94 \times 100\% = 93.44\%$ ，达到防治目标值 19%。

经分析计算，本方案设计水平年末综合防治指标为：水土流失治理度为 99.97%，土壤流失控制比 1.11，渣土防护率 98.75%，表土保护率 99.21%，林草植被恢复率为 97.55%，林草覆盖率为 93.44%，基本实现防治目标。

6.2.2 减蚀效益分析

水土保持防治措施的实施，有效地保护并增加了地表植被，经计算水土保持措施实施后，可治理水土流失面积 82.91hm²，林草植被建设面积 7.6hm²，减少土壤流失量 175.23t，改善了项目区的生态环境，具有良好的生态效益。

7 水土保持管理

7.1 组织管理

本方案水土保持工程由建设单位组织落实，建设单位应将水土保持设施作为主体工程一个重要组成部分，落实水土保持工程后续施工、管理维护。鉴于本项目已经完全完成建设，无新增水土保持措施，项目批复后要重点落实水土保持措施管理维护，加强植物管护，保证植物措施成活率，保证植物措施持久发挥水土保持效益。

7.2 后续设计

项目施工已经全部完成，不涉及后续设计。

7.3 水土保持监理

项目已完工，不再对水土保持监理提出要求。

7.4 水土保持施工

项目施工已经全部完成，主要对已完成水土保持措施进行查验，对达不到水保要求的工程措施及时采取补救措施，植物措施中死苗及时更换养护。

7.5 水土保持设施验收

落实生产建设单位主体责任，水土保持工程竣工后，建设单位应及时按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书，公示时间不少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位对水土保持设施验收鉴定书的真实性负责。

水土保持设施验收通过后，验收材料要在 3 个月之内向邯郸市水利局报备。

项目生产运行期间建设单位要明确水土保持设施的管护责任，指定专门部门和人员负责，保证所有已投入使用的水土保持设施持续发挥作用。

附 件

附件 1 委托书

委托书

河北贝加尔工程设计有限公司：

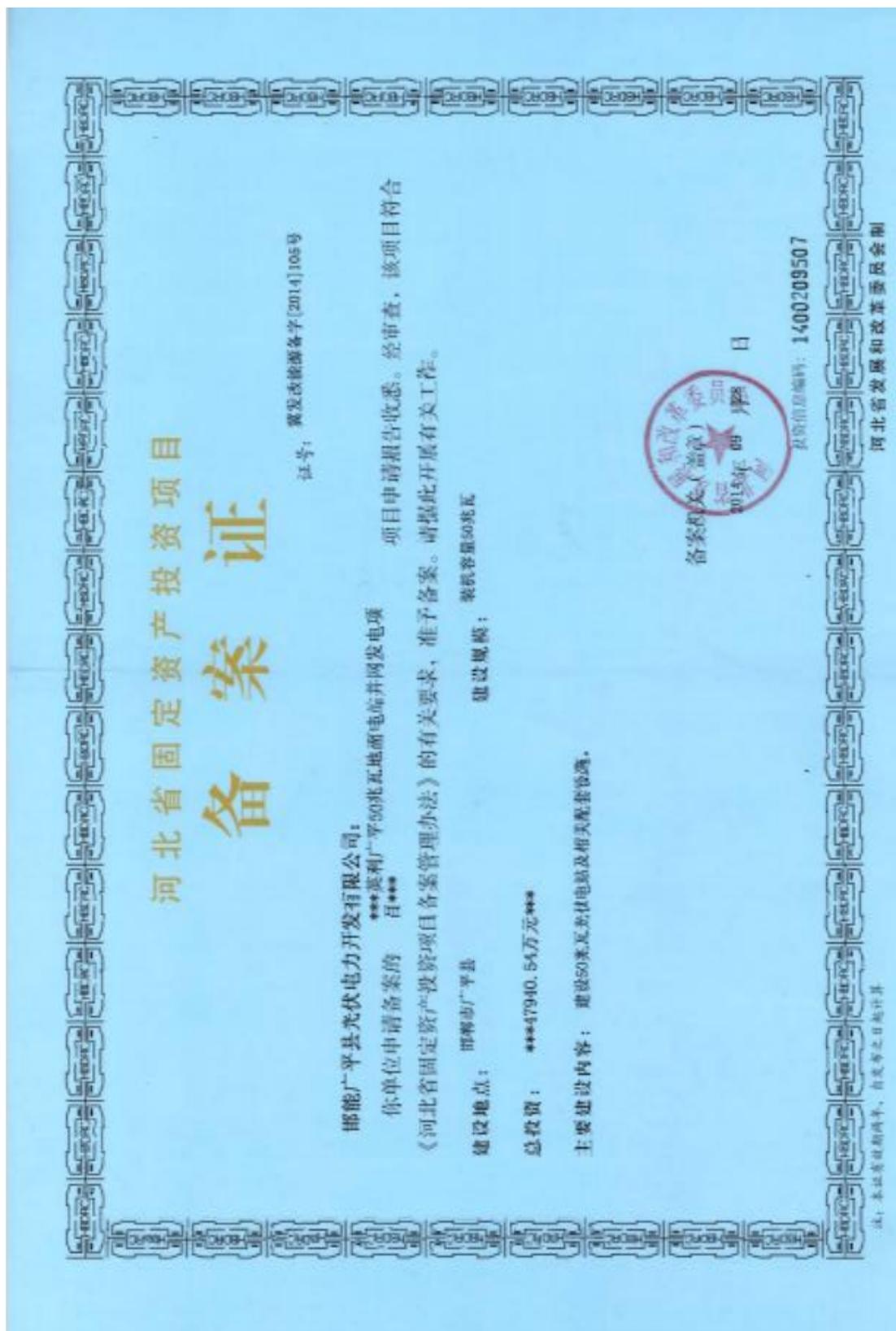
根据国家水土保持法律、法规及当地政府对水土保持相关规定的要求，为了保护项目区的水土资源，减少和治理因项目建设而新增的水土流失，特委托贵单位承担邯能广平县光伏电力开发有限公司英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目水土保持方案编制工作。请贵单位接受委托后，尽快组织技术力量，抓紧时间展开工作。

特此委托。

邯能广平县光伏电力开发有限公司

2023 年 12 月

附件2 企业投资项目备案证明



附件3 土地证

冀 (2021) 广平县 不动产权第 0000112 号

权利人	邯能广平县光伏电力开发有限公司
共有情况	单独所有
坐落	广平经济开发区东区, 滨河路以南, 经三街东侧
不动产单元号	130432 001014 GB00009 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	宗地面积: 5397.8200m ²
使用期限	2020年12月15日至2070年12月15日止
权利其他状况	

4

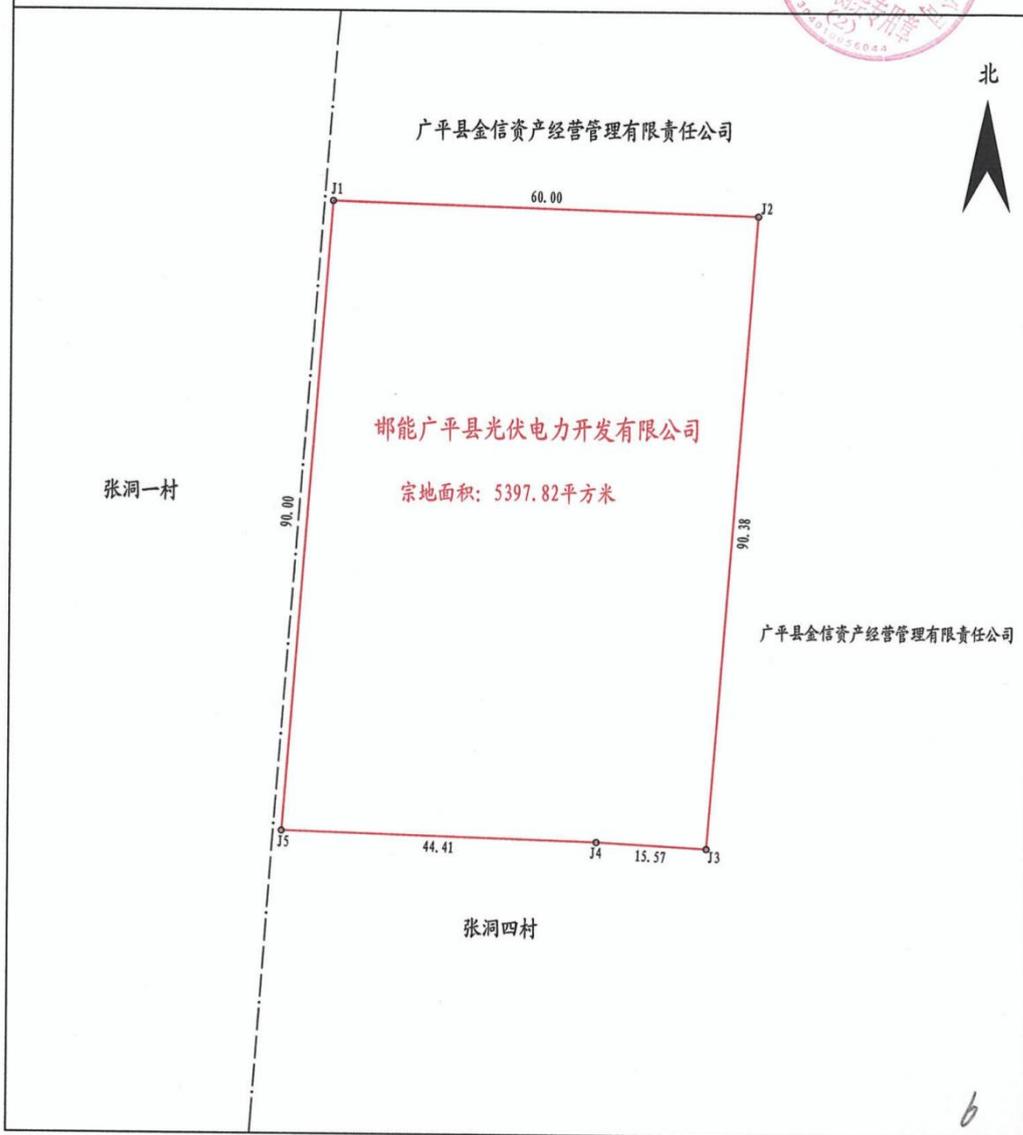
宗地图

单位: m.m²

宗地编号:

权利人: 邯能广平县光伏电力开发有限公司

地籍图号: 4045.50-38602.75



绘图日期: 2020年12月25日

1:800

绘图员: 张伟

附件 4 营业执照



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91130432079970869R

扫描二维码
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多信息,
登录、许可、监
管信息。



注册资本 壹亿叁仟万元整

成立日期 2013年09月11日

住所 广平县东孟镇张洞村村南

名称 邯能广平县光伏电力开发有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 郑汝祥

经营范围 光伏发电技术研发、节能技术推广服务；光伏设备及元器件销售；光伏设备安装及运维（国家有专项规定除外）；农作物种植、畜牧业养殖及销售。（项目涉及审批的未经审批不得经营）***

登记机关 2023年 3月 17日



市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。
<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址:

附件 5 整改通知书

责令（限期）改正通知书

邯能广平县光伏电力开发有限公司：

经查，你单位英利广平 50 兆瓦地面电站并网发电项目涉嫌违反《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十六条的规定。依据《中华人民共和国行政处罚法》第二十三条和《冀水保（2023）15 号》文件规定，责令你单位停止违法行为，于 2024 年 3 月 26 日前完成水土保持方案编制及行政审批手续并向我单位报备。

特此通知。

广平县农业农村局

2023 年 12 月 26 日



附 图

附图 1 项目地理位置图



附图 2 本项目在广平经济开发区的位置

