

宁夏回族自治区盐池县3GW新能源装备制造产业
产业园区建设项目

水土保持方案报告书

建设单位：盐池县宁泰新能源技术开发有限公司

编制单位：九衢（宁夏）规划设计发展有限公司

二〇二二年九月



统一社会信用代码
91640100MA76LHH20P

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”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 九衢（宁夏）规划设计发展有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 万跃贺

经营范围 工程设计活动；工程管理服务；水利工程质量检测；建设工程设计；水利工程建设监理；建设工程勘察；各类工程建设活动；工程和技术研究和试验发展；建设工程质量检测；水运工程监理；水资源管理；水利相关咨询服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；（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）

注册资本 壹佰万圆整

成立日期 2021年01月28日

营业期限 / 长期

住所 宁夏回族自治区银川市金凤区和信商务中心A号楼908室

登记机关



宁夏回族自治区盐池县3GW 新能源装备制造产 业园区建设项目 水土保持方案报告书

责任页

(九衢(宁夏)规划设计发展有限公司)

批 准: 戴通书 (工程师)

核 定: 贾文波 (工程师)

审 查: 邵文昊 (工程师)

校 核: 王虎军 (工程师)

项目负责人: 戴通书 (工程师)

编 写: 王智勇 (工程师) (第一、二、三章节)

邹婷 (助理工程师) (第四、五章节)

谈文婷 (助理工程师) (第六、七章节)

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	2
1.3	设计水平年	3
1.4	水土流失防治责任范围	3
1.5	水土流失防治目标	3
1.6	项目水土保持评价结论	4
1.7	水土流失预测结果	5
1.8	水土保持措施布设成果	5
1.9	水土保持监测	6
1.10	水土保持投资及效益分析成果	6
1.11	结论	7
2	项目概况	10
2.1	项目组成及工程布置	10
2.2	施工组织	15
2.3	项目占地	18
2.4	土石方平衡	19
2.5	拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建	24
2.6	施工进度	24
2.7	自然概况	26
3	项目水土保持评价	29
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	29
3.2	建设方案与布局水土保持评价	30
3.3	主体工程已实施水土保持措施界定	33
4	水土流失分析与预测	36
4.1	水土流失现状	36
4.2	水土流失影响因素	36

4.3 水土流失量预测	38
4.4 水土流失危害分析	43
4.5 指导性意见	44
5 水土保持措施	45
5.1 防治区划分	45
5.2 措施总体布局	45
5.3 防治措施布设	48
5.4 施工要求	52
6 水土保持监测	57
6.1 监测范围和时段	52
6.2 监测内容、方法和频次	52
6.3 点位布设	54
6.4 监测设施设备及人员配备	54
7 水土保持投资估算及效益分析	61
7.1 水土保持投资估算	61
7.2 效益分析	66
8 水土保持管理	69
8.1 组织管理	69
8.2 水土保持施工	70
8.3 水土保持监测	70
8.4 水土保持设施验收	70
8.5 水土保持信用和监管	71

附件：

- 1、项目备案证
- 2、项目委托书

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、项目卫星位置示意图
- 3、项目水系图
- 4、土壤侵蚀强度分布图
- 5、水土流失重点防治区划分图
- 6、总平面布置图
- 7、防治分区措施布局图
- 8、典型绿化设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

宁夏盐池县位于陕、甘、宁、内蒙四省区交界处，地处鄂尔多斯、榆林、宁东能源金三角腹地，是长庆油田油、气生产基地，中太铁路，青银高速，盐兴高速途径园区，地理位置优越，交通便利。

本项目位于宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二（高沙窝北），荣旺街北侧，南距盐池县高沙窝镇约7km，项目中心位置坐标 E:107°4'17.86", N: 38°2'28.23"。

项目建设规模为3GW 新能源装备制造产业园区建设占地300亩，投资1.69亿元。

项目主要建设内容为建设高效晶硅组件组装生产厂房，逆变器组装生产厂房，综合办公楼，公共配套基础设施，电子材料仓库，仓储仓库，固废库，门卫室，食堂，公用设施储备库。

项目总占地20.20hm²，永久占地面积20hm²，临时占地面积0.20hm²，占地类型为荒地。项目土石方挖填总量12.62万 m³，其中挖方6.31万 m³，填方6.31万 m³，挖填平衡。项目总投资16900万元，其中土建投资16513.55万元；项目已于2022年5月开工建设，预计2023年5月完工，总工期为12个月。

1.1.2 项目前期工作及建设进展情况

（1）主体工程设计情况

2022年3月，建设单位编制完成了项目可行性研究报告。

2022年8月10日，建设单位委托中国联合工程有限公司完成了项目总平面布置图。

2022年3月18日，盐池县审批服务管理局对项目予以备案（2203—640323—04—01—898413）。

（2）水土保持方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》的规定，建设单位委托九衢（宁夏）规划设计发展有限公司（以下简称“我公司”）承担了该项目水土保持方案的编制工作。接此委托后，我公司组织相关专业技术人员成立项目组，开展外业调查及勘测工作，通过对项目主体设计资料及项目区水文、气象、地形地貌、土壤植被、水土保持现状等资料的分析，

依据相关技术标准和规定，于2022年9月编制完成了《宁夏回族自治区盐池县3GW 新能源装备制造产业园区建设项目水土保持方案报告书》。

（3）项目建设情况

本项目已于2022年5月开工建设，预计2023年5月完工，总工期为12个月，目前建设单位已完成了场地平整，正在进行基础开挖。

1.1.3 自然简况

项目区域地貌类型为缓坡丘陵地貌，气候类型属中温带干旱气候，多年平均气温9.0℃、降水量为266.1mm、风速3.2m/s，土壤类型以风沙土为主。植被类型以干旱草原植被为主。

项目土壤侵蚀类型为风力侵蚀，侵蚀强度为中度，侵蚀模数为 $2800t/km^2 \cdot a$ 。项目所在区域属国家级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

1.2 编制依据

（1）《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年6月29日颁布，2010年12月修订，2011年3月1日施行）；

（2）《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994年6月16日，2015年7月31日修订，2015年9月1日实行）；

（3）《自治区水利厅关于印发〈宁夏回族自治区生产建设项目水土保持监督管理办法（试行）〉的通知》（宁水规发〔2019〕3号）；

（4）《水利部水土保持监测中心关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监〔2020〕63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制和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

（7）《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

（8）《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）；

- (9) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- (10) 《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)；
- (11) 《水土保持工程设计规范》(GB5018-2014)；
- (12) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (13) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (14) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (15) 《全国水土保持规划(2015~2030年)》；
- (16) 《宁夏回族自治区水土保持规划(2016~2030年)》；
- (17) 《宁夏回族自治区 2020 年水土保持公报》；
- (18) 《《宁夏回族自治区盐池县 3GW 新能源装备制造产业园区建设项目可行性研究报告》；
- (19) 项目其他相关资料。

1.3 设计水平年

本项目已于2022年5月开工，计划2023年5月完工，总工期12个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定，设计水平年应为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份，即2023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以及其他使用与管辖区域。综合确定本项目水土流失防治责任范围20.20hm²，永久占地面积20hm²，临时占地面积0.20hm²。

表 1-1 项目防治责任范围表

项目分区	防治责任范围 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)
生产区防治区	14.15	14.15	0
生活区防治区	5.85	5.85	0
临时占地防治区	0.20	0	0.20

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属于生产建设类项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)、《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结果》的通知》、《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030 年）》，本项目属于北方风沙区，属于“黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区”，为国家级水土流失重点治理区；项目虽属于西北黄土高原区，但结合本项目土壤，气候等特点来看，项目区植被类型为干旱草原植被，主要土壤类型为风沙土，以风力侵蚀为主。项目区气候、土壤、植被条件及水土流失特性更符合北方风沙区特性，因此综合确定本项目水土流失防治标准等级执行北方风沙区一级标准。

1.5.2 防治目标

根据项目的建设特点、项目区环境现状等，明确本项目水土流失防治的基本目标为：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）项目建设区内各项水土保持设施安全有效；
- （3）项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；
- （4）各项水土流失防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的要求。

本项目水土流失防治标准等级执行北方风沙区一级标准，因项目为国家级水土流失重点治理区，故设计水平年防治指标值为：水土流失总治理度为87%，土壤流失控制比0.8，渣土防护率89%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率22%。（工业厂房防火规范，无法满足绿化标准，故将林草覆盖率调整至15.74%）

表 1-2 北方风沙区水土流失防治指标值

防治目标	一级标准		标准修正	本方案采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	85	林草覆盖率下调至15.74%，表土保护率不做要求	-	85
土壤流失控制比	-	0.80		-	0.80
渣土防护率（%）	85	87		85	87
林草植被恢复率（%）	-	93		-	93
林草覆盖率（%）	-	20		-	15.74

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程位于宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二（高沙窝北）划定区块，选址唯一，无比选方案，通过对主体工程设计资料从水土保持角度分析，本工程选（址）线基本符合《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》、《水

利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》中有关约束性规定。

本项目不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未涉及自然保护区、湿地等环境敏感区域，该项目无限制项目建设的水土保持制约因素，从水土保持角度评价本项目是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 项目原地貌为荒草地，因此本项目土地利用合理；从水土保持角度，项目布局合理可行，符合水土保持要求，因此本方案同意主体方案设计。

(2) 场区地形图标高在场地原始地坪标高1419.25~1421.50m 之间。根据现场地势特点与总平面布置图统一考虑，保证场地高程与周围现状高程（如周围的城市道路标高、市政管线接口标高等）及规划控制高程之间合理的衔接，道路设有1.5%的坡度，利于雨水排入雨水管网。

(3) 项目施工组织设计中合理规划了各区的施工进度，施工工艺及施工管理符合约束性规定，从水土保持角度出发，主体工程无限制因素。

综上所述，从水土保持角度分析，项目建设不涉及水土保持限制因素，项目建设方案与布局基本可行。

1.7 水土流失预测结果

项目区背景水土流失量为3393.60t，水土流失预测总量为2587.20t，新增水土流失量1163.40t。施工期是水土流失主要时段，占水土流失总量的97.23%，生产区防治区是水土流失防治的重点防治区域，占水土流失总量的68.11%，须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

项目按建设规划和控制性原则划分为3个防治分区：生产区防治区、生活区防治区和临时占地防治区。根据主体工程实际施工特点，遵循预防和治理相结合的原则，安排工程措施、植物措施、临时措施，形成完整的水土流失防治措施体系。各防治分区措施布设情况及工程量如下：

生产区防治区：

(1) 工程措施：

主体设计：土地整治 0.98hm^2 ，灌溉工程 0.98hm^2 ；

(2) 植物措施：

主体设计：乔灌草混交 0.98hm^2 ；

(3) 临时措施：

主体设计：防尘网苫盖 24600m^2 ；

方案新增：洒水抑尘 11460m^2 。

生活区防治区：

(1) 工程措施：

主体设计：土地整治 2.00hm^2 ，灌溉工程 2.00hm^2 ；

(4) 植物措施：

主体设计：乔灌草混交 2.00hm^2 ；

(5) 临时措施：

主体设计：防尘网苫盖 26200m^2 ；

方案新增：洒水抑尘 10080m^2 。

临时占地防治区：

工程措施：

方案新增：土地整治 0.20hm^2 ；

植物措施：

方案新增：人工种草 0.20hm^2 。

1.9 水土保持监测

(1) 监测内容

水土保持监测内容主要包括扰动土地情况，挖填平衡实施情况，水土流失情况和水土保持实施情况及效果等。

(2) 监测时段

本项目为建设类项目，建设可能引发的水土流失主要发生的时段为施工期，主要监测施工期的水土流失。按照《生产建设项目水土保持技术规范》的要求，本项目监测时段从施工期开始至方案设计水平年，监测时段为 2022 年 5 月至 2023 年 5 月，共计 12 个月。

（3）监测方法

本项目采用定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法进行监测。

（4）监测点位

项目区共布设监测点4个，各个防治区布设监测点为：生产区防治区布置2个监测点，生活区防治区布设1个监测点，原地貌布设1个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资121.69万元，其中工程措施费15.18万元，植物措施费4.48万元，临时措施费35.00万元，独立费用41.09万元，预备费5.74万元，水土保持补偿费20.20万元。

本项目水土保持方案实施后，经分析，各项水土流失防治目标均达到预期的目标，其中水土流失治理度达到99%、土壤流失控制比达到7.94、渣土防护率达到96%、林草植被恢复率达到99.06%、林草覆盖率达到15.74%。生态效益、社会效益和经济效益等几方面均能达到水土流失防治指标要求，可减轻或控制施工期及自然恢复期的水土流失。

1.11 结论

项目建设从选址选线、建设方案、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后可达到控制水土流失、保护生态环境的目的，项目建设是可行的。

从水土保持角度出发，主体工程进一步优化施工组织设计，做好主体工程施工与水土保持措施实施的衔接工作，尽量缩短两者之间的时间间隔；建设单位应加强与施工单位之间的协调，做好土石方开挖利用的衔接，督促施工单位真正落实各项水土保持措施。

建设单位应根据水土保持“同时设计、同时施工、同时投入使用”的制度，落实水土保持后续设计，确保水土保持措施真正落实到位，并在土建工程完工后、主体工程竣工验收前，进行水土保持设施自主验收。

水土保持方案特性见表1-3。

表 1-3 水土保持方案特性表

项目名称	宁夏回族自治区盐池县 3GW 新能源装备制造产业园区建设项目		流域管理机构		黄河水利委员会
涉及省(市、区)	宁夏回族自治区	涉及地市或个数	吴忠市	涉及县或个数	盐池县
项目规模	项目总占地 20hm², 均为永久占地, 建设规模为 3GW 新能源装备制造产业园区建设占地 300 亩。	总投资(万元)	16900	土建投资(万元)	16513.55
动工时间	2022.5	完工时间	2023.5	设计水平年	2023
项目占地(hm²)	20.20	永久占地(hm²)	20	临时占地(hm²)	0.20
土石方量(万 m³)		挖方	填方	借方	余(弃)方
		6.31	6.31	\	\
防治区名称		国家级水土流失重点治理区			
地貌类型		缓坡丘陵	水土保持区划		北方风沙区
土壤侵蚀类型		风力侵蚀	土壤侵蚀强度		中度
防治责任范围面积(hm²)		20.20	容许土壤流失量[t/(km²·a)]		1000
土壤流失预测总量(t)		2587.20	新增土壤流失量(t)		1163.40
水土流失防治标准执行等级		北方风沙区一级标准			
防治指标	水土流失治理度(%)	87	土壤流失控制比		0.8
	渣土防护率(%)	89	表土保护率(%)		\
	林草植被恢复率(%)	95	林草覆盖率(%)		15.74
防治措施及工程量	工程措施	植物措施		临时措施	
生产区防治区	土地整治 0.98hm², 灌溉工程 0.98hm²,	乔灌草混交 0.98hm²		防尘网苫盖 24600m², 洒水抑尘 11460m³。	
生活区防治区	土地整治 2.00hm², 灌溉工程 2.00hm²,	乔灌草混交 2.00hm²		防尘网苫盖 26200m², 洒水抑尘 10080m³。	
临时占地防治区	土地整治 0.20hm²	人工种草 0.20hm²		\	
投资(万元)	15.18	4.48		35.00	
水土保持总投资(万元)		121.69	独立费用(万元)		41.09
预备费(万元)	5.74	监测费(万元)	30	补偿费(万元)	20.20
方案编制单位	九衢(宁夏)规划设计发展有限公司		建设单位		盐池县宁泰新能源技术开发有限公司
社会信用代码	91640100MA76LHH20P		社会信用代码		91640323MA7K07W194
法定代表人	万跃贺		法定代表人		黄启银
地址	宁夏银川市金凤区和信商务中心 5 楼		地址		宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二(高沙窝北)
邮编	750002		邮编		751500
联系人及电话	张文浩/13909549884		联系人及电话		黄彪/15349691414
电子信箱	2305006063@qq.com		电子信箱		15349691414@qq.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：宁夏回族自治区盐池县3GW 新能源装备制造产业园区建设项目；

建设单位：盐池县宁泰新能源技术开发有限公司；

建设地点：宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二（高沙窝北）；

建设性质：新建项目；

项目类别：加工制造类项目；

建设规模：3GW 新能源装备制造产业园区建设占地300亩，投资1.69亿元；

建设内容：建设高效晶硅组件组装生产厂房，逆变器组装生产厂房，综合办公楼，公共配套基础设施，电子材料仓库，仓储仓库，固废库，门卫室，食堂，公用设施储备库；

项目投资：总投资16900万元，其中土建投资16513.55万元；

建设工期：12个月（即2022年5月至2023年5月）。

项目技术经济指标：

项目总占地面积20.20hm²，永久占地面积20hm²，临时占地面积0.20hm²，总建筑面积9.84hm²，容积率0.96。道路及配套设施占地面积7.18hm²，均采用硬化。绿化面积3.18hm²，绿化率15.74%。

表2-1 项目技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	项目总占地面积	hm ²	20.20
2	建构筑物占地面积	hm ²	9.84
3	道路及配套设施占地面积	hm ²	7.18
4	绿化面积	hm ²	3.18
5	绿化率	%	15.74

2.1.2 项目地理位置

项目位于宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二（高沙窝北），荣旺街北侧，南距盐池县高沙窝镇约 7km，项目中心位置坐标 E:107°4'17.86"，N: 38°2'28.23"。

项目遥感卫星位置示意图2-1，项目地理位置见附图1。



图2-1 项目遥感卫星影像图

2.1.3 项目场地现状

拟建场地原为荒草地，地势相对平坦，原始地貌高程 1419.25~1421.50m，地表最大高差 2.25m，地势相对陡峭；目前项目已完成场地平整，整体高程基本无变化，现状场地地坪平均标高为 1420m，无护坡，整体平缓。

项目现状建设情况如下：



图 2-2 项目现状情况照片

2.1.4 项目组成

项目分为三个区域，生产区防治区、生活区防治区和临时占地防治区，各区组成包括建构筑物区、道路及配套设施区、绿化区等。项目组成见表 2-2。

表 2-2 项目组成表

序号	项目	建构筑物区	道路及配套设施区	绿地区	总占地
1	生产区防治区	9.35	3.82	0.98	14.15
2	生活区防治区	0.49	3.36	2.00	5.85
3	临时占地防治区	0	0	0.20	0.20
	总面积	9.84	7.18	3.18	20.20

(1) 生产区防治区

生产区防治区总占地面积14.15hm²，其中：建构筑物占地面积9.35hm²，道路硬化及其他配套设施占地面积3.82hm²，绿化面积0.98hm²。

①建构筑物

生产区防治区主要建设1座组件厂房，1座原材料及成品中心，1座逆变器厂房，1座固废库及垃圾站，1座油化库，1座动力站和消防水池等，原材料及成品中心位于项目东侧，其西侧为组件厂房，油化库位于项目西北侧，东侧为固废库及垃圾站，南侧为逆变

器厂房，向南为动力站和消防水池。总占地面积 9.35hm^2 。

②道路硬化及其他配套设施

生产区防治区道路路面宽度有6m、8m和12m，面层为水泥混凝土路面，出入口利用项目南侧新建的3个出入口，连接项目南侧荣旺街。原材料及成品中心北侧、组件厂房北侧、固废库及垃圾站四周、油化库四周和逆变器厂房北侧均为装卸场地，并进行硬化，项目道路硬化及其他配套设施占地 3.82hm^2 。

③绿化区

生产区防治区范围的四周、原材料及成品中心东西两侧及南侧、组件厂房东西两侧及南侧、逆变器厂房东西两侧和南侧、动力站和消防水池四周区域布设绿化措施，采用乔、草结合的方式布设，绿化面积 0.98hm^2 ，采用雨水及喷灌的灌溉方式。

（2）生活区防治区

生活区防治区总占地面积 5.85hm^2 ，其中：建构筑物占地面积 0.49hm^2 ，道路硬化及其他配套设施占地面积 3.36hm^2 ，绿化面积 2.00hm^2 。

①建构筑物

生活区防治区主要建设2栋倒班宿舍，1栋结合楼和2座门卫室，2栋倒班宿舍位于项目西南侧，东侧为结合楼，门卫室位于南侧出入口。总占地面积 0.49hm^2 。

②道路硬化及其他配套设施

生活区防治区道路路面宽度有6m、8m和12m，面层为水泥混凝土路面，出入口利用项目南侧新建的3个出入口，连接项目南侧荣旺街。项目东南侧及倒班宿舍北侧为停车场，均已硬化，项目道路硬化及其他配套设施占地 3.36hm^2 。

③绿化区

生活区防治区范围的四周、综合楼四周、倒班宿舍四周及停车场四周区域布设绿化措施，采用乔、草结合的方式布设，绿化面积 2.00hm^2 ，采用雨水及喷灌的灌溉方式。

（3）临时占地防治区

临时占地防治区总占地面积 0.20hm^2 ，搭建彩钢板房，位于项目红线范围西侧，待项目建成后拆除，撒播草籽，恢复原地貌。

（4）附属设施布置

①给水系统

本项目供水水源取自工业集中区公共供水管网，管网已由市政管理部门铺设完成，不需新增临时用地，项目生产及生活用水可直接取用；接水口位置位于项目南侧；由于项目绿化区域较集中，故项目不设置灌溉工程，绿化区域采用拉管浇灌方式，在绿化区域附近供水接口处接入。

②排水系统

项目室外排水采用雨污分流制。项目区雨水按照厂区道路的自然坡向，散排至厂区绿化区；生活生产污水经排水管网收集后，通过管道排入项目南侧公共污水管网。

③通信系统

项目所在区域有线网络较为完善，施工通讯可与当地电信部门协商由当地通讯网络就近接入，同时项目区域已被移动通讯信号覆盖，所以也可以利用移动通讯的已有资源，作为有线通讯的补充。

④交通系统

项目区所在地交通运输利用南侧荣旺街，外购材料可直接运至项目区。内部设有环形道路，与出入口连通，贯穿整个项目

2.1.5 项目布置

（1）平面布置

项目区红线范围内地块呈规则矩形，南北长约 510m，东西宽约 398m。项目按照水土流失特点和防治方式，划分为 3 个防治区，即生产区防治区、生活区防治区和临时占地防治区。项目北侧为生产区防治区，建构筑物有序排列，其中东侧原材料及成品中心，向西为组件厂房，西北侧为油化库，东侧为固废库及垃圾站，南侧为逆变器厂房，向南为动力站和消防水池。生产区防治区的南侧为生活区防治区，其中 2 栋倒班宿舍位于西南侧，向东为综合楼，倒班宿舍北侧和综合楼东侧为停车场。生产区防治区西侧为临时占地防治区，项目建成投产后进行拆除，撒播草籽恢复原地貌。项目南侧设置三个机动车出入口，东侧和中间的出入口宽度为 16m，西侧出入口为 12m。项目区除建构筑物、道路及配套设置等外均布置绿化，绿化以黑麦草为主。

（2）竖向布置

场区周边原地貌为荒草地，场地原始地坪标高 1419.25~1421.50m 之间，地表最大高差 2.25m，地势相对陡峭，整体中间高四周低。场地平整后地坪平均标高为 1420m，无护

坡，整体平缓。根据厂区生产性质和自然地形条件，场地采用平坡式布置。

2.1.6 工程特性表

工程特性见表2-3:

表2-3 工程特性表

一、项目基本情况							
1	项目名称	宁夏回族自治区盐池县 3GW 新能源装备制造产业园区建设项目					
2	建设地点	宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二（高沙窝北）			流域管理机构	黄河水利委员会	
3	工程性质	新建建设类项目					
4	建设单位	盐池县宁泰新能源技术开发有限公司					
5	资金来源	建设单位自筹解决					
6	总投资	总投资 16900 万元，其中土建投资 16513.55 万元					
7	建设工期	2022 年 5 月至 2023 年 5 月					
二、项目组成					三、主要技术指标		
项目		占地面积（hm ² ）			项目	单位	数量
		合计	永久占地	临时占地			
生产区防治区	建构筑物区	9.35	9.35		总用地面积	hm ²	20.20
	道路及配套设施区	3.82	3.82				
	绿化区	0.98	0.98				
生活区防治区	建构筑物区	0.49	0.49		绿化率	%	15.74
	道路及配套设施区	3.36	3.36				
	绿化区	2.00	2.00				
临时占地防治区	绿化区	0.20	0.20		建筑密度	%	49.21
合计		20.20	20.20				
四、项目土石方挖填工程量（万 m ³ ）							
项目组成			挖方	填方	借方	余方	备注
生产区防治区			4.44	4.18			
生活区防治区			1.87	2.07			
临时占地防治区				0.06			
合计			6.31	6.31			

2.2 施工组织

施工组织原则：主体工程施工，以连续、平行、协调为原则，综合考虑各施工工区之间的施工组织，协调各工区的施工先后顺序，以确保项目能按规划工期顺利完工。

施工组织管理：项目由建设单位负责具体实施，实行统一规划和统一建设，施工管理贯穿施工全过程，通过计划、组织、协调、检查等手段，调动一切有利因素，努力实现各阶段的目标，减小项目建设对周边生态环境的影响。

(1) 施工作业组织应针对项目的具体特点，根据机械设备、人力资源多少等情况，组织施工，尽可能采取连续均衡作业，保证各施工环节的劳动力、生产效率、设备数量的协调。

(2) 根据合同要求的工期，进行进度计划安排，详细编制月、旬作业计划，签发施工任务单，按任务单的要求计划管理。

(3) 施工调度是组织现场施工，具体协调施工活动的必要管理手段，抓住施工过程中的主要矛盾，合理组织施工。

(4) 搞好施工平面现场管理，合理布置使用场地，保证现场道路、水、电的畅通。

2.2.1 施工布置

根据项目区的自然条件、地形条件，施工总布置本着“利于生产、方便生活、经济可靠、易于管理”的原则进行布设，综合考虑，统筹兼顾。

项目建设期间，土方直接用于四周场平，并用防尘网苫盖，故不设临时堆土场。

本项目单独设置了施工办公区，位于项目红线范围外西侧，为临时占地；临时堆料区（2.15hm²）布设在项目区西部停车场区域和南部的绿化区域，不新增占地。

表 2-4 项目施工临时设施布置情况表

序号	名称	位置	占地面积（hm ² ）	备注
1	施工办公区	项目红线范围外西侧	0.20	临时占地
2	临时堆料区	项目区西部停车场区域和南部的绿化区域	(2.15)	位于工程永久占地范围内
合计			2.35	

2.2.2 施工条件

(1) 施工材料及运输

项目所需的建筑材料主要是钢材、水泥、木材及砂石料。钢材、水泥、木材，可在保证质量的前提下就近购买。项目所需的材料运输均采用封闭车辆运输，以防治运输过程中洒落造成水土流失及路面污染。

(2) 施工用水用电

本项目施工期用水取自工业集中区公共供水管网，管网已由市政管理部门铺设完成，用电为当地市政供电系统提供，供电电缆由市政统一埋设，并覆盖本项目区域，管网已由市政管理部门铺设完成，不需设专门线路，可减少因线路占地带来的水土流失。

(3) 施工道路

施工道路布置与区内永久道路设计相结合，临时施工道路占用永久占地，并与区外道路相连接，不需另设区外道路，可减少区外道路占地。建设期间利用项目新增3个出入口，能够满足施工车辆和人流进出场。

(4) 施工通讯及交通

项目所在区域有线网络较为完善，施工通讯可与当地电信部门协商由当地通讯网络就近接入，同时项目区域已被移动通讯信号覆盖，所以也可以利用移动通讯的已有资源，作为有线通讯的补充。

项目建设期间利用南侧出入口，外购材料可直接运至项目区，交通便捷，不新增临时道路。

2.2.3 施工方法与工艺

根据项目建设的特点，施工划分为建构筑物工程、道路工程（含管线）、场地平整硬化以及绿化工程。

施工方法：

(1) 建（构）筑物工程

项目建筑物采用独立基础。

独立基础施工工艺：场地平整→测施工高程（放线定位桩）→机械开挖→人工检挖→轴线复位检验并标记→清淤泥→验坑→浇垫层→安模→钢筋安装→浇砼→拆模→回填弃运坊。

(1) 场地平整施工

场地平整：根据场地比较平坦的特点和土石方平衡原则，在场地初步平整过程中，采取挖掘机边开挖土体边装入自动装卸汽车运至回填场地并及时用推土机推平、压路机分层碾压，挖方地段采用分层开挖至设计高程再剖面碾压密实施工方法，硬化面层采取现浇方式，回填地段先回填场地初步整平开挖土方，待建构筑物基础多余挖方调入后进行场地精平回填至设计高程。各类建构筑物采用挖掘机或人工开挖基础，开挖土方临时

集中堆放在空闲场地上，再进行地基处理，基础处理完成后实施基础回填压实，剩余堆土调配用于场地精平填筑。

基础开挖与地下管道埋设：结合主体工程基础开挖，在回填前按照设计要求一并完成地下管道的埋设工程，尽量避免重复开挖，造成水土流失。

(2) 道路施工

路基填筑时进行分层填筑碾压，并同时进行管线埋设，路基沉降稳定后即进行路面分层填筑夯实和路面铺装施工，开挖管槽底宽和边坡视不同地质条件而定。场内道路采用永临结合，项目施工前期先将主干道场平，作为建设期的施工道路，待建筑物的土建完工后，对整个场区规划的道路硬化。

(3) 管线施工

管线施工工艺为：测量→放样→沟槽开挖→基础处理→连接、下管、校管→管槽回填。管沟施工的顺序上采取“先地下后地上、先管线后道路”的原则，现场按照设计图纸放线并开挖基坑、基槽，以机械开挖为主，同时辅以人工开挖。合理安排施工工序，避免重复开挖和扰动。

2.2.4 施工时序

施工流程：施工准备→施工临时设施及防护措施布设→基础施工→基坑支护与开挖工程→主体工程结构→道路及配套设工程→绿化→完工。

2.2.5 取土（石、砂）场的设置

本项目建设自设取土（石、砂）场，不涉及取土场设置分析评价。

2.2.6 弃土（石、渣）场的设置

项目建设无弃方，故本方案不对弃土场 吧.做分析与评价。

2.3 项目占地

项目总用地20.20hm²，其中生产区防治区总占地面积14.15hm²，生活区防治区总占地面积5.85hm²，临时占地防治区总占地面积0.20hm²。

项目占地类型为荒草地。项目占地面积见表2-5。

表2-5 项目占地面积表 单位：hm²

占地组成	占地类型及面积	占地性质
	荒草地	

生产区防治区	建构筑物区	9.35	永久占地
	道路及配套设施区	3.82	
	绿化区	0.98	
生活区防治区	建构筑物区	0.49	永久占地
	道路及配套设施区	3.36	
	绿化区	2.00	
临时占地防治区	绿化区	0.20	临时占地
小计		20.20	
合计		20.20	

2.4 土石方平衡

2.4.1 主体工程土石方平衡

考虑到在工程施工过程中，由于受到挖填量的差别、挖填的先后顺序、挖填方材料质量以及运输道路状况等因素的影响，方案根据主体设计资料对土石方量进行初步统计。

土石方平衡按以下步骤进行：首先根据土石方的开挖及回填量，分别计算出每一项目多余或不足的土石方数量；其次考虑施工时段的情况，对工程区土石方进行综合平衡。

（1）土石方平衡考虑因素

考虑的因素有：

- ①挖填方数量的差别；
- ②挖填的先后顺序；
- ③挖填地点之间的距离；
- ④挖填方材质；
- ⑤运输道路状况。

（2）土石方平衡原则

①可操作性和综合利用原则：土石方平衡充分考虑施工组织、土石方材质和数量等因素；土石方调运遵循挖填同时、就近回填的原则，尽量综合利用土石方。

②项目区周边各等级公路网络较为发达，可充分利用厂区道路运输进行土石方调运。

（3）土石方量计算

生产区防治区

①建构筑物基础开挖

生产区防治区建构筑物包含钢结构和混凝土框架，钢结构平均开挖深度为 1m，混凝土框架平均开挖深度为 1.5m，开挖产生土方量 3.10 万 m³，其中用于基础回填土方量 1.38 万 m³，剩余 1.72 万 m³土方量用于场地平整和绿化区覆土。

②管线工程

管线工程土方开挖 0.20 万 m³，自身回填 0.20 万 m³，无余方。

③场地平整

生产区防治区场地平整开挖土方量为 1.14 万 m³，回填土方量为 2.02 万 m³，从生产区防治区建构筑物基础调入土方量 0.88 万 m³。

④绿化覆土

生产区防治区绿化覆土的回填土方量为 0.50 万 m³，从生产区防治区建构筑物基础开挖产生土方调入土方量 0.50 万 m³。

生活区防治区

⑤建构筑物基础开挖

生活区防治区建构筑物为混凝土框架，混凝土框架平均开挖深度为 1.5m，开挖产生土方量 0.74 万 m³，剩余土方量用于场地平整和绿化区覆土。

⑥管线工程

管线工程土方开挖 0.13 万 m³，自身回填 0.13 万 m³，无余方。

⑦场地平整

生活区防治区场地平整开挖土方量为 1.00 万 m³，回填土方量为 1.26 万 m³，从生产区防治区建构筑物基础调入土方量 0.26 万 m³。

⑧绿化覆土

生产区防治区绿化覆土的回填土方量为 0.46 万 m³，从生活区防治区建构筑物基础开挖产生土方调入土方量 0.46 万 m³。

临时占地防治区

⑨绿化覆土

临时占地防治区绿化覆土的回填土方量为 0.06 万 m³，从生活区防治区建构筑物基

础开挖产生土方调入。

项目建设期土石方挖填总量12.62万m³，挖方量6.31万m³，填方量6.31万m³，挖填平衡。项目土石方平衡见表2-6，项目土石方流向框图见图2-4。

表 2-6 工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目分区		挖方	填方	综合利用					借方	余方
			数量	数量	自身利用	调入		调出		数量	数量
					数量	数量	来源	数量	去向		
①	生产区防治区	建构筑物基础开挖	3.10	1.38	1.38			1.72	③、④、⑦		
②		管线工程	0.20	0.20	0.20						
③		场地平整	1.14	2.02	1.14	0.88	①				
④		绿化覆土		0.58		0.58	①				
⑤	生活区防治区	建构筑物基础开挖	0.74					0.74	⑧、⑨		
⑥		管线工程	0.13	0.13	0.13						
⑦		场地平整	1.00	1.26	1.00	0.26	①				
⑧		绿化覆土		0.68		0.68	⑤				
⑨	临时占地防治区	绿化覆土		0.06		0.06	⑤				
合计			6.31	6.31	3.85	2.46		2.46			

注：1.挖方+借方+调入=填方+余方+调出。

2.土方均为自然方。

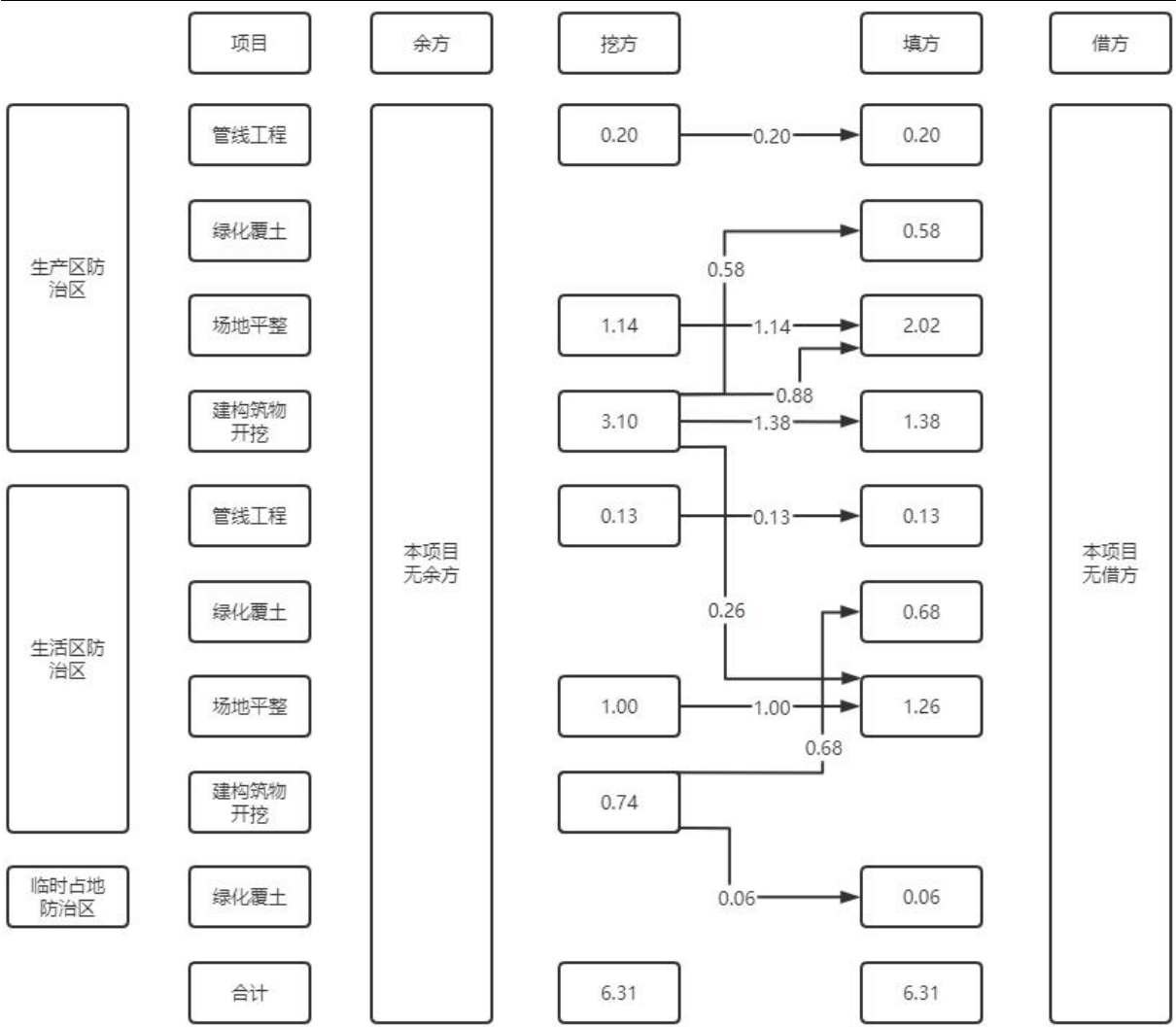


图 2-4 项目工程土石方流向框图（单位：万 m³）

2.5 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

项目建设不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建工程。

2.6 施工进度

项目于2022年5月开工建设，2023年5月完工，建设工期12个月，具体项目施工进度表如下所示：

- （1）2022年5月~2022年6月，施工准备工作；
- （2）2022年6月~2022年9月，基础开挖、场地平整；
- （3）2022年9月~2023年2月，建构筑物施工；
- （4）2023年2月~2023年4月，道路、管线及配套设施施工；
- （5）2023年4月~2023年5月，项目绿化工程；
- （6）2023年5月，场地清理。

施工进度情况见表2-7。

表 2-7 项目施工进度情况表

项目	2022								2023				
	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
施工准备													
基础开挖、场地平整													
建构筑物工程													
道路、管线及配套设施													
绿化													
场地清理													

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目地貌类型属于剥蚀低缓的沙漠~半沙漠丘陵微地貌单元，总体地形平缓，以侏罗纪泥质砂岩为基座，上覆第四系风积物，岩性以粉砂、粉土为主。地势相对较平缓。

2.7.2 地质

项目区大地构造位置处于鄂尔多斯缘拗陷带的横山堡复背斜，次级构造为马莲台向斜核部，东西两侧分别与苦草坨背斜、丁家梁背斜相邻，轴向呈北北东向，向斜东翼与苦草坨背斜呈冲断层接触。核部由奥陶纪灰岩、石炭纪和二叠纪煤系地层、第三系砂岩及泥岩组成，岩层平缓，略向东倾，倾角 5~100。场区内没有区域性断裂构造，地质条件稳定。

2.7.3 气象

项目区气候类型属中温带干旱气候，根据盐池县气象站的气象资料分析，多年平均降水量 266.1mm，由南向北递减。降水年际变化大，年内分配不均，主要集中在 7、8、9 三个月，占全年降水量的 62.0%，年最大降水量 586.8mm，年最小仅 145.3mm，年较差达 4 倍多。多年平均蒸发量 1340.0mm。多年平均气温 8.1℃，最冷一月份平均气温 -8.9℃，极端最低气温 -29.6℃；最热七月份平均气温 22.3℃，极端最高气温 38.1℃，全年日照时数 2867.9 小时。多年平均无霜期为 128 天，一般在 9 月 15 日左右出现初霜，翌年 6 月 1 日左右终霜。土壤冻结期在 120 天以上，平均冻结日期为 12 月 2 日，平均解冻日期为 3 月 5 日，最大冻土深度 128.0cm。

2.7.4 水文

(1) 地表水

盐池县境内无大河流，南部地面径流有山水河、苦水河、东川、打伙店沟等季节性河流，分属环江流域、苦水河流域和内陆流域。中北部为内陆冲沟水系，南部和西南部为黄河水系的支沟。

(2) 山水河

山水河发源于甘肃省环县，流经境内西南边缘萌城乡、惠安堡镇，转入境外盐池县、盐池县、吴忠市利通区，从新华桥处入黄河。境内长 45km，最宽水面 50m 左右，属环江水系。山洪爆发时，流量较大，平时小水或干涸。山洪倾泻时，流速 3~4m/s，水深

3~4m, 阻隔交通, 水土流失严重, 洪水含沙量大。

(3) 苦水河

发源于大水坑镇贺坊沟, 至盐池、盐池县交界的小泉村与山水河汇入黄河。苦水河的矿化度高, 一般在 4g/L 左右, 最高可达 7g/L, 不宜灌溉与饮用。

(4) 打仗店沟

打仗店沟源于后洼乡, 东南流入陕西省定边县界, 汇入东川河, 向南入甘肃省环县环江。中部有 20 余处沟泉水, 为季节性河流, 流量为 9870m³/d。

(5) 中北部内陆冲沟

盐池县中北部内陆冲沟, 多为雨水或泉水冲刷而成。皆发源于县内南北走向分水岭两侧。自北向南每隔 15~20km 就有一条主沟, 一般沟长约 5~8km, 皆流入盐湖或碱滩消失, 大部分沟深 4~5m, 最深 20m, 多为细泉长流, 春季化冰时, 水量较大, 水质多为甜水, 可供人畜饮水。

(6) 地下水

盐池县地下水主要有毛乌素沙地第四系地下水、毛乌素沙地基岩地下水以及承压自流水和南部山区地下水。其中毛乌素沙地第四系地下水的含水层的岩性主要是冲积—洪积沙、含砾石沙, 少数为风积沙和淤积沙。厚度在梁、石地区仅 1~2m。山谷洼地最大厚度可达 38m, 日涌水量 100~450m³, 水质较差。总矿化度 3g/L 左右, 含氟量 3~5mg/L。水源补给主要是降雨。毛乌素沙地基岩地下水, 下白垩系志丹群构成毛乌素沙地基岩, 为一套陆相碎屑沉积物, 含水层厚度 60~70m, 日涌水量 100~600m³, 水质较好, 矿化度 1~4g/L, 含氟量 1.8mg/L。总体呈现南部山区地下水资源十分贫乏, 从南向北埋藏渐浅, 水量逐渐增多, 水质渐好的特点。

2.7.5 土壤

项目区土壤类型以风沙土为主。风沙土是发育于风成沙性母质的土壤, 其主要特是土壤矿质部分几乎全由细砂颗粒(直径在 0.25~0.05 毫米)组成, 剖面层次分化不明显, 风蚀严重, 土壤处于幼年阶段。

2.7.6 植被

项目所在区域植被为干旱草原植被, 属中温带荒漠类型中的干旱草原植物, 植被稀疏。主要植被有柠条、老瓜头、无芒隐子草、红砂、沙蒿、猫头刺、白茨、甘草、芨芨

草等，林草覆盖率 25%左右。

2.7.7 水土保持敏感区域

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与重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）、《宁夏回族自治区水土保持规划（2016~2030年）》的相关规定，本项目位于吴忠市盐池县，所在区域属于国家级水土流失重点治理区。依据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23号）中的相关规定，结合现场勘查情况，项目所在区域不属于水源地保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、地质公园、森林公园以及重要湿地等区域。

3 项目水土保持评价

针对项目建设对水土流失的影响及项目区水土流失现状，从水土保持、生态景观的角度出发，分析论证主体工程设计是否存在水土保持制约因素，建设方案的各项水土保持指标是否合理，主体工程有哪些工程具有水土保持功能，然后提出水土保持方案的意见。

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

项目属于生产建设类项目。根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2018)和《关于印发〔生产建设项目水土保持方案技术审查要点〕的通知》（水保监〔2014〕58号）文件的要求，对本项目选址选线约束性规定进行分析。项目选址不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。在主体工程设计中充分考虑了项目区生态环境问题，通过优化项目布局及施工工艺以及加强治理和补偿措施，减小项目建设扰动、破坏地表、植被范围面积、挖填土石方量等，减轻水土流失，最大限度保护和恢复现有土地和植被水土保持功能。

本项目主体工程选址与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）比选分析见表3-1。

表3-1 工程选址（线）水土保持制约性因素分析表

依据	对主体工程选址的约束性规定	本项目情况	符合性
生产建设项目水土保持技术标准	选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	本项目选址区域未有石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。	符合要求
	选址（线）应避开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。不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	本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，且未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合要求
	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区设置取土（石、砂）场。	本项目无借方，因此不设置取土场。	符合要求
	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目挖方全部回填，无弃方，故不设置弃土场。	符合要求

综上所述，本项目主体工程选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站，不涉及

重要江河、湖泊水功能一级区的保护区和保留区、水功能二级区的饮用水源区、自然保护区，但本项目处于国家级水土流失重点治理区内，本方案提出了提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围的要求。经现场调查及询问，项目施工中，主体设计了一些有针对性的措施（如裸露地表苫盖、砾石覆盖等），严格执行本方案相关措施，能够控制工程建设造成的新增水土流失，最大限度减少项目建设对周边环境的影响。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，通过主体工程设计资料分析，本项目位于宁夏回族自治区吴忠市盐池县工业园区区块二（高沙窝北），南距盐池县高沙窝镇约 7km 不属于城镇区建设项目；项目建构筑物依照工艺流程布设，设施紧凑合理，减少占地，纵向布置充分结合地形考虑，场地整体较为平整，不用设置缓坡；堆土集中堆放，统一防护，减少水土流失；项目区域交通便利，施工道路通过项目南侧荣旺街，不需修建施工道路；主体工程用料、混凝土等全部外购，不设置取土（料）场；施工营地位于项目红线外西侧，为新增临时占地。从水土保持角度分析，本项目建设方案与布局合理、可行，基本符合水土保持要求。

3.2.2 项目占地评价

本项目总占地 20.20hm^2 ，永久占地面积 20hm^2 ，临时占地 0.20hm^2 。

施工临时设施占地合理性分析：项目内部布设临时堆土场，堆置于项目永久占地内，不新增临时占地，减少地表扰动面积，符合水土保持要求。

从用地类型及面积上分析：项目用地占用的土地主要为荒草地，未占水浇地、耕地等，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中规定的“项目用地不宜占用农耕地，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地”要求；项目全部为永久占地，项目施工结束后，永久占地将被建构筑物、硬化和绿化覆盖，基本不会产生新增水土流失。

从占地的可恢复性分析：项目占地中，生产区防治区除建构筑物区、道路及配套设施区占地范围不能进行植被恢复外，其余部位全部进行乔灌草混交；生活区防治区除建构筑物区、道路及配套设施区占地范围不能进行植被恢复外，其余部位全部进行乔灌草

混交；临时占地防治区全部进行人工种草，对占用的土地利用类型有一定改变，但对生态环境的影响和植被的可恢复性方面并未造成可恢复土地的损失。

从用地规划上分析：主体工程设计中充分考虑地形条件及场地空间，在满足项目布置的同时，严格控制施工生产生活设施场地的面积，尽量少占地。

综上所述，主体工程确定的永久占地布局总体上较为合理，既满足工程布置，同时又响应了国家政策，项目占地不存在水土保持制约性因素，基本符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

项目土石方挖填总量 12.62 万 m^3 ，其中挖方 6.31 万 m^3 ，填方 6.31 万 m^3 ，挖填平衡。根据施工工艺及工程建设特点，项目最大化的综合利用土石方。开挖土方暂时堆存于生活防治区西侧停车场，使用防尘网进行苫盖，整体现挖现填，土方堆存时间为 3 个月，能够有效减少水土流失。

综上所述，项目土石方挖填利用基本合理，符合水土保持对生产建设项目的建设要求。

3.2.4 取土（石、砂场）设置评价

项目建设不自设取土（石、砂）场，不涉及取土场设置分析评价。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

项目建设无弃方，故本方案不对弃土场做分析与评价。

3.2.6 施工方案与工艺评价

（1）施工方案评价

从水土保持角度分析，本项目场外施工道路利用现有周边道路，不需要单独开辟对外施工道路，场内施工便道与场内规划道路建设相结合，避免重复建设；项目区地埋管线与道路同时施工，避免二次开挖带来的水土流失，同时管线施工采用分段开挖、分段回填的施工方法，最大程度的减少了地表裸露时间。

综上所述，上述做法可减少项目建设过程中对周边环境的影响程度。项目用电、用水、通讯由附近公共管网引接，可满足本项目建设期使用要求。

（2）施工工艺评价

①土石方工程

本项目土石方工程主要包括场地平整、建构筑物基础挖填，该阶段由于大面积土壤

裸露和土壤结构破坏，易形成水土流失，是水土流失的重要阶段。土石方开挖从上至下分层分段依次进行，随时做成一定的坡度以利泄水，减少了裸露土壤面积，有利于控制水土流失；施工工艺采取反铲大开挖、人工清理与修坡相结合的方式，加快了施工进度，缩短了土壤裸露时间，也有利于控制水土流失。本项目土方回填时，采取分层回填，用振动式压路机压实，在填筑过程中严格控制碾压强度、碾压遍数、土壤最佳含水量，同时对填挖交界的过渡地段采取相应的处理措施，严格控制工程施工质量，有利于基础的稳定，防止基础塌陷而造成基础二次处理，避免对地面的二次扰动，有利于控制水土流失。

②设备安装

设备安装在土建完工以后进行，设备多为成品，无需进行加工处理，一般不会产生水土流失。

③雨季施工

本项目建设工期较长，经历了雨季。由于该地区降雨量较少，雨季土建施工不会造成大量的水土流失。因此，本方案建议建设单位和施工单位合理安排施工工期，将场平、基础开挖等主要土建施工时段尽量避开雨季，若不能避开，也应避免在暴雨天气施工。此外，主体工程还应做好临时排水、沉砂、苫盖、拦挡等防护措施，降低降雨对裸露土壤冲刷、减少水土流失。

综合分析，本项目在建设过程中将会造成大面积的地表扰动，产生新增水土流失。但是本项目施工时序及施工工艺较为合理，有利于水土保持工作的顺利开展，在加强施工管理，采取相应水土保持措施的前提下，可以最大限度地控制水土流失。

3.2.7 主体工程设计的具有水土保持功能工程的评价

根据设计资料及现场情况，主体工程设计水土保持措施，本方案进行细化完善。为防治本项目建设期间产生的水土流失，本方案按照相关要求补充完善水土保持措施体系。

（1）生产区防治区

①工程措施

土地整治

主体设计在生产区防治区范围的四周、原材料及成品中心东西两侧及南侧、组件厂

房东西两侧及南侧、逆变器厂房东西两侧和南侧、动力站和消防水池四周区域，进行土地整治，为绿化做准备，土地整治面积 0.98hm^2 。

②植物措施

乔灌草混交

主体工程对项目两侧的绿地布置采用点、线、面相结合的形式，并纳入集中于分散结合的理念，在充分考虑本地气候条件、树种、植物生长特性与季节交换，并根据自然条件，配属不同属性的植物。乔木树种选择云杉和国槐，株距 3m ，栽植穴规格为 $80\text{cm}\times 80\text{cm}\times 100\text{cm}$ ；灌木选择榆叶梅、紫丁香和连翘，灌木株距 1m ，造林整地规格为 $50\text{cm}\times 50\text{cm}\times 60\text{cm}$ ；撒播植草草种主要选择黑麦草。乔灌草混交绿化面积 0.98hm^2 。

灌溉工程

项目地下灌溉主管，采用 De63 的 PE 管，铺设长度 1934m ，支管采用 De50 的 PE 管，支管 1494m ；地面采用 De32 和 De25 微喷带与支管相接，微喷带出水孔采用斜三孔，孔径 $1.0\text{mm}\sim 1.2\text{mm}$ ，铺设 De32 微喷带 1611m ，De25 微喷带 1245m ，灌溉工程主体设计面积为 0.98hm^2 。

③临时措施

防尘网苫盖

施工过程中对裸露地面及堆土区域采用防尘网进行临时苫盖，需使用防尘网面积 24600m^2 。

④硬化

项目区内部道路和装卸场地设计为混凝土路面，铺设道路及硬化地面积 3.48hm^2 ，采用 22cm 厚的 C30 混凝土路面， 30cm 厚的 3:7 灰土。硬化面积 3.82hm^2 。

(2) 生活区防治区

①工程措施

土地整治

主体设计在生活区防治区范围的四周、综合楼四周、倒班宿舍四周及停车场四周区域，进行土地整治，为绿化做准备，土地整治面积 2.00hm^2 。

灌溉工程

项目地下灌溉主管，采用 De63 的 PE 管，铺设长度 2845m ，支管采用 De50 的 PE

管，支管 2013m；地面采用 De32 和 De25 微喷带与支管相接，微喷带出水孔采用斜三孔，孔径 1.0mm~1.2mm，铺设 De32 微喷带 2370m，De25 微喷带 1677m，灌溉工程主体设计面积为 2.00hm²。

②植物措施

乔灌草混交

主体工程对项目两侧的绿地布置采用点、线、面相结合的形式，并纳入集中于分散结合的理念，在充分考虑本地气候条件、树种、植物生长特性与季节交换，并根据自然条件，配属不同属性的植物。乔木树种选择云杉和国槐，株距3m，栽植穴规格为 80cm*80cm*100cm；灌木选择榆叶梅、紫丁香和连翘，灌木株距1m，造林整地规格为 50cm*50cm*60cm；撒播植草草种主要选择黑麦草。乔灌草混交绿化面积2.00hm²。

③临时措施

防尘网苫盖

施工过程中对裸露地面及堆土区域采用防尘网进行临时苫盖，需使用防尘网面积 26200m²。

④硬化

项目区内部道路和装卸场地设计为混凝土路面，铺设道路及硬化地面积3.48hm²，采用22cm 厚的 C30混凝土路面，30cm 厚的3:7灰土。硬化面积3.36hm²。

综合分析，本项目在建设过程中将会造成大面积的地表扰动，产生新增水土流失。但是本项目施工时序及施工工艺较为合理，有利于水土保持工作的顺利开展。土地整治措施能够为乔灌草混交提供良好的生长环境；乔灌草混交措施能够有效固结土壤；防尘网苫盖作为临时措施，能够灵活布设在项目堆土场及裸露地面，有效降低风蚀的影响。由于本项目为新建项目，在建设期间项目有围墙拦挡，可降低风速，防止扬尘，因此不再新增彩钢板拦挡。经实地勘察及询问后发现，主体未对临时占地防治区采取水土保持措施，因此本方案需对临时占地防治区新增土地整治、人工种草措施，另外对生产区防治区和生活区防治区新增洒水抑尘。在加强施工管理，采取相应水土保持措施的前提下，可以最大限度地控制水土流失。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

（1）主体工程水土保持措施界定

经现场调查和查阅项目建设资料，本项目具有水土保持功能的工程主要为硬化、土地整治、乔灌草混交、防尘网苫盖等，均未实施。其中硬化无透水性，主要为主体工程服务，不界定为水土保持措施。土地整治、乔灌草混交、防尘网苫盖措施具有较好的水土保持功能，界定为水土保持措施，纳入方案水保体系中，并计列其投资。

（2）水土保持措施实施情况

经现场调查，本项目未开工，水土保持措施均未实施。

总体上看，主体设计的水土保持措施能够基本满足防治需要，但还需对道路及临时占地进行相关措施的补充，本方案将以上措施全部界定为水土保持措施，将其工程量纳入本方案水土保持措施体系中，投资纳入本方案水土保持工程投资中。

主体设计水土保持措施投资估算表如下。

表 3-3 主体工程具有水土保持功能的措施工程量统计表

分区	序号	工程及费用名称	单位	工程量	投资（万元）
生产区防治区	1	土地整治	hm ²	0.98	
	2	灌溉工程	hm ²	0.98	
	3	乔灌草混交	hm ²	0.98	
	4	防尘网苫盖	m ²	24600	
生活区防治区	5	土地整治	hm ²	2.00	
	6	灌溉工程	hm ²	2.00	
	7	乔灌草混交	hm ²	2.00	
	8	防尘网苫盖	m ²	26200	
主体水土保持措施费用合计					

4 水土流失分析与预测

根据项目建设及项目区地形等特点，在调查和计算得出项目建设过程中可能损坏、扰动地表植被面积，土方来源、数量、堆放方式、地点及占地面积的基础上，结合当地水土流失特征，进行综合分析论证，采用科学合理的预测方法，对可能造成水土流失的形式、强度、数量、危害等作出预测评价，为尽可能减少对原有地貌的破坏，合理布设水土流失防治措施的总体布局及各单项防治措施设计，有效防治新增水土流失提供依据，改善项目区生态环境。

4.1 水土流失现状

根据《宁夏回族自治区水土保持规划（2016-2030年）》，本项目位于国家级水土流失重点治理区。根据《宁夏回族自治区2019年水土保持公报》，项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，侵蚀强度属中度侵蚀，综合土壤侵蚀模数 $2800t/km^2 \cdot a$ ，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本项目容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

4.2 水土流失影响因素

项目区水土流失主要由内、外两个因素共同决定，其外因是项目区的降水和风为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，而项目建设过程对表土层的破坏、地表原有植被的占压等导致了地表抗侵蚀能力的下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

4.2.1 自然因素

包括降雨、地形地貌、坡度坡向、土壤、风、植被、地质条件等，主要因素有降雨、大风、土壤、植被。

（1）降雨

降雨是产生水蚀最主要的外营力，雨水由坡面向沟道回流，成为产流、产沙的重要部位和来源。除了雨滴击溅对地表破坏外，超渗降雨在地表汇集产生地表径流，随地表径流冲刷疏松土壤也会产生水土流失。项目区内年平均降水量为 $266.1mm$ ，从降水量的年内分配看，大多数降雨集中在7、8月份。短历时、大强度的降雨容易使项目施工期裸露地表及弃土产生极强的水力侵蚀。

（2）大风

项目区由于特殊的地貌和气候条件是造成大量风蚀的主要原因。原地面由于被植物所覆盖，加上地表土壤具有较好的团粒结构，一般不会产生风蚀；但是，地表被扰动之后，原有防护能力降低，就可能发生风蚀。项目施工过程中由于地表植被和表层土壤结构遭到破坏，土质疏松，不仅会产生降雨侵蚀，遇到大风天气，还会产生强烈风蚀。施工过程中的平整土地、材料运输、装卸在2级以上风力作用下就会产生扬尘，其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘。

（3）土壤

当其它侵蚀外营力如大风、降水等情况一定时，土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构，土壤颗粒质量越小、地表松动性越大、有机质含量越低，抗风蚀的能力越小，反之则越大。项目区内土壤类型有灰钙土，项目建设过程中建构筑物的基础开挖、平整场地等施工活动，当土石方在一定的空间、时间内不能平衡时，将会产生大量的临时或永久堆土，堆土十分疏松，使土壤抗蚀能力进一步降低。

（4）植被

植被具有固定土体、防风抗蚀作用，良好的植被可使土壤侵蚀在一定程度上得到有效控制。项目区植被覆盖较差，施工过程中不可避免对原地表植被占压和破坏，失去原有蓄水、保土功能，使地表暴露出来，当受到雨滴打击、水流冲刷或风力吹袭时，加速了土壤的侵蚀。

4.2.2 人为因素

在建设过程中将产生一定量的挖方、填方，使原地形、地表植被和土壤结构遭受人为干扰和破坏，从而使地表的抗蚀力下降，引发和加速水土流失。人为因素造成的地表抗侵蚀力降低主要体现在以下三方面：

- （1）原地表植被受到扰动和破坏，地表完全裸露；
- （2）土壤表层松散性加大、固结性进一步降低；
- （3）形成人工再塑地貌，增大了局部地形坡度。

由于项目建设造成新增水土流失的发生和发展过程详见框图4-1。

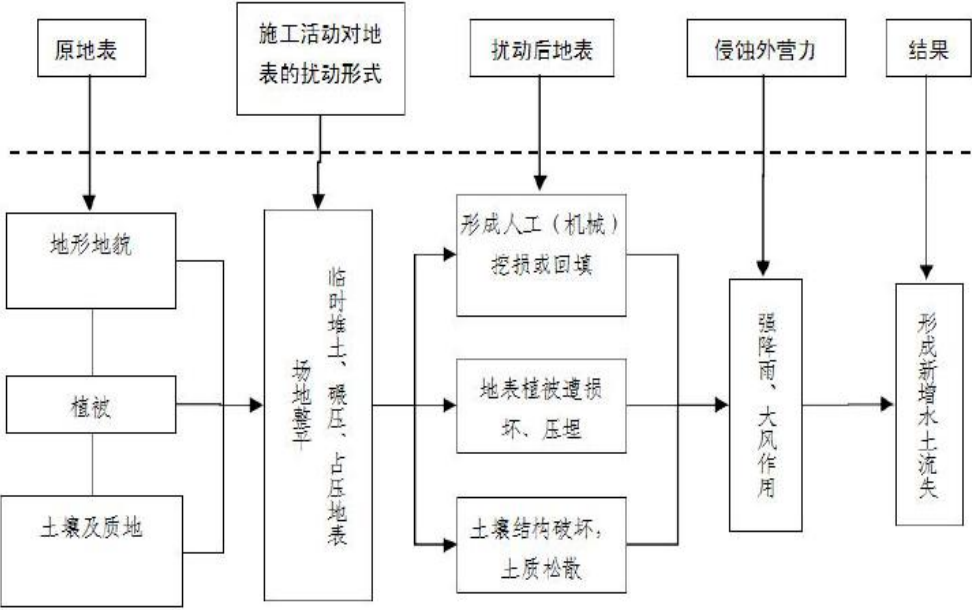


图4-1 项目建设产生的水土流失过程框图

4.3 水土流失量预测

4.3.1 预测单元

根据施工特点和占地组成来进行水土流失的预测，其中扰动地表面积根据占地组成划分各预测单元，水土流失量的预测根据占地组成类型进行合并后划分预测单元。

根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成和气象特征等相近原则，结合水土流失因素分析及项目区各功能区域不同的施工特点，各预测单元预测时段的土壤侵蚀面积见表4-1。

表 4-1 土壤侵蚀面积表

防治区	扰动面积 (hm ²)	建构筑物、硬化面 积(hm ²)	面积(hm ²)	
			施工期	自然恢复期
生产区防治区	14.15	13.17	14.15	0.98
生活区防治区	5.85	3.85	5.85	2.00
临时占地防治区	0.20	0	0.20	0.20
合计			20	3.18

4.3.2 预测时段

根据不同时段的水土流失特点，该项目水土流失预测可分为施工期和自然恢复期两个阶段。项目在建设过程中的场地平整使原地表植被覆盖率下降和土壤结构遭到破坏，将造成新的水土流失。土方施工完成后，基础开挖及弃土过程随之结束，自然植被及土

壤结皮逐渐恢复，水土流失逐渐减少。进入自然恢复期后，随着主体工程本身具有水土保持功能措施作用的发挥和天然植被的逐渐恢复以及地表结皮的逐渐形成，水土流失强度减少，水土流失在一定范围内将得到控制。

项目区开发建设项目施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定或植被自然恢复需要3~5年时间，此时的土壤侵蚀强度减弱并接近原背景土壤侵蚀模数，本次预测按5年计。

综上，水土流失预测时段划分为两个时段，即施工期生产区防治区水土流失预测时段为1年，生活区防治区水土流失预测时段为1年，临时占地防治区水土流失预测时段为1年，自然恢复期5年。

表 4-2 水土流失各单元预测时段划分表

预测单元	预测时段（a）		
	施工期	自然恢复期	小计
生产区防治区	1	5	6
生活区防治区	1	5	6
临时占地防治区	1	5	6

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）原生地面土壤侵蚀背景值

项目占用的土地类型为荒草地。项目区土壤侵蚀以风力侵蚀为主，根据《宁夏回族自治区水土保持规划(2016-2030年)》，项目区属国家级水土流失重点治理区。分析项目区域的地形、地貌、植被、土壤、风速、降雨等水土流失影响因子，通过实地调查结合当地现有的监测数据确定项目原地貌土壤侵蚀强度。

根据宁夏《宁夏回族自治区2019年水土保持公报》，原地貌土壤侵蚀模数为2800t/km²·a。

（2）扰动后土壤侵蚀模数的确定

根据项目区地形地貌、降雨量、土壤物理性质等水土流失影响因素及预测对象所受扰动情况，通过我单位对项目区附近项目的调查，确定主体项目扰动后风力侵蚀加速系数为3倍，侵蚀模数为8400t/km²·a。

（3）自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

自然恢复期一般经过5年的植被恢复作用，侵蚀模数逐年降低，本次预测取值第一

年侵蚀模数为 8400t/km²·a，第二年侵蚀模数为 7000t/km²·a，第三年侵蚀模数为 5600t/km²·a，第四年侵蚀模数为 4200t/km²·a，第五年侵蚀模数为 2800t/km²·a，各预测单元土壤侵蚀模数值详见表 4-3。

表 4-3 扰动后土壤侵蚀模数和侵蚀模数背景值表

预测时段	预测单元		扰动后侵蚀模数（t/km ² ·a）	侵蚀模数背景值（t/km ² ·a）
施工期	生产区防治区		8400	2800
	生活区防治区		8400	2800
	预留用地防治区		8400	2800
自然恢复期	生产区防治区	第一年	8400	2800
		第二年	7000	2800
		第三年	5600	2800
		第四年	4200	2800
		第五年	2800	2800
	生活区防治区	第一年	8400	2800
		第二年	7000	2800
		第三年	5600	2800
		第四年	4200	2800
		第五年	2800	2800
	预留用地防治区	第一年	8400	2800
		第二年	7000	2800
		第三年	5600	2800
		第四年	4200	2800
		第五年	2800	2800

4.3.4 预测结果

(1) 水土流失量计算公式

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

式中：

- W--土壤流失量，t；
- i--预测单元（1，2，3，.....，n-1，n）；
- j--预测时段，1，2指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；
- F_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（km²）；
- M_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数（t/km²·a）；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

(2) 预测结果

根据前面确定的参数,对照各个区域的扰动面积,项目建设可能产生的水土流失情况进行了预测,结果见表4-4~4-6。

表4-4 水土流失量背景值计算表

侵蚀时段	预测区域		土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动地表面积(hm ²)	预测时段(a)	预测水土流失量(t)
施工期	生产区防治区		2800	14.15	1	396.20
	生活区防治区		2800	5.85	1	163.80
	预留用地防治区		2800	0.20	1	5.60
自然恢复期	生产区防治区	第一年	2800	14.15	1	396.20
		第二年	2800	14.15	1	396.20
		第三年	2800	14.15	1	396.20
		第四年	2800	14.15	1	396.20
		第五年	2800	14.15	1	396.20
	小计					1981.00
	生活区防治区	第一年	2800	5.85	1	163.80
		第二年	2800	5.85	1	163.80
		第三年	2800	5.85	1	163.80
		第四年	2800	5.85	1	163.80
		第五年	2800	5.85	1	163.80
	小计					819.00
	预留用地防治区	第一年	2800	0.20	1	5.60
		第二年	2800	0.20	1	5.60
		第三年	2800	0.20	1	5.60
		第四年	2800	0.20	1	5.60
		第五年	2800	0.20	1	5.60
	小计					28.00
小计	施工期					565.60
	自然恢复期					2828.00
总计						3393.60

表4-5 扰动后水土流失预测量计算表

侵蚀时段	预测区域		土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动地表面积(hm ²)	预测时段(a)	预测水土流失量(t)
施工期	生产区防治区		8400	14.15	1	1188.60
	生活区防治区		8400	5.85	1	491.40
	预留用地防治区		8400	0.20	1	16.80
自然恢复期	生产区防治区	第一年	8400	0.98	1	82.32
		第二年	7000	0.98	1	68.60
		第三年	5600	0.98	1	54.88
		第四年	4200	0.98	1	41.16
		第五年	2800	0.98	1	27.44
	小计					274.40
	生活区防治区	第一年	8400	2.00	1	168.00
		第二年	7000	2.00	1	140.00
		第三年	5600	2.00	1	112.00
		第四年	4200	2.00	1	84.00
		第五年	2800	2.00	1	56.00
	小计					560.00
	预留用地防治区	第一年	8400	0.20	1	16.80
		第二年	7000	0.20	1	14.00
		第三年	5600	0.20	1	11.20
		第四年	4200	0.20	1	8.40
		第五年	2800	0.20	1	5.60
	小计					56.00
小计	施工期					1696.80
	自然恢复期					890.40
总计						2587.20

表 4-6 水土流失量汇总分析表

侵蚀时段	预测区域		背景水土流失量（t）	预测水土流失量（t）	新增水土流失量（t）	占新增总量（%）
施工期	生产区防治区		396.20	1188.60	792.40	68.11%
	生活区防治区		163.80	491.40	327.60	28.16%
	预留用地防治区		5.60	16.80	11.20	0.96%
自然恢复期	光伏板管柱及管线	第一年	396.20	82.32	0.00	0.00%
		第二年	396.20	68.60	0.00	0.00%
		第三年	396.20	54.88	0.00	0.00%
		第四年	396.20	41.16	0.00	0.00%
		第五年	396.20	27.44	0.00	0.00%
	小计		1981.00	274.40	0.00	0.00%
	砾石覆盖	第一年	163.80	168.00	4.20	0.36%
		第二年	163.80	140.00	0.00	0.00%
		第三年	163.80	112.00	0.00	0.00%
		第四年	163.80	84.00	0.00	0.00%
		第五年	163.80	56.00	0.00	0.00%
	小计		819.00	560.00	4.20	0.36%
	绿化	第一年	5.60	16.80	11.20	0.96%
		第二年	5.60	14.00	8.40	0.72%
		第三年	5.60	11.20	5.60	0.48%
		第四年	5.60	8.40	2.80	0.24%
		第五年	5.60	5.60	0.00	0.00%
	小计		28.00	56.00	28.00	2.41%
小计	施工期		565.60	1696.80	1131.20	97.23%
	自然恢复期		2828.00	890.40	32.20	2.77%
总计			3393.60	2587.20	1163.40	100.00%

从上表可知：项目区背景水土流失量为3393.60t，水土流失预测总量为2587.20t，新增水土流失量1163.40t。施工期是水土流失重要防治时段，占水土流失总量的97.23%，生产区防治区是水土流失防治的重点防治区域，占水土流失总量的68.11%，必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

4.4 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降等问题，而且治理难度大费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。

根据项目区地形、地质、土壤、植被以及施工方式等特点，可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

（1）对项目建设的影响

项目建设开挖形成大面积的裸露地面，在没有进行防护的情况下如遇强降雨、大风，易造成沟蚀、面蚀，影响基础设施和建筑施工，造成较严重的水土流失。

（2）对周边区域景观和生态环境的影响

项目施工期需开挖、堆置、运输大量土方，土方装卸堆存过程中易产生粉尘，在风力作用下，也易引起风蚀，并产生大气粉尘污染，对局部区域生态环境造成不良影响。

总的来说，在项目施工过程中如果不进行防护，项目建设将对周边环境带来一些不利影响。但是由于项目的水土流失主要发生在防治责任范围内，因此，只要按照主体工程施工设计的施工时序组织，以及方案中的水土保持设计进行施工，加强施工期的水土保持管理工作，项目建设造成的水土流失危害可以得到减轻或避免。

4.5 指导性意见

根据预测结果，可得出以下几点指导性意见：

（1）防治重点

新增水土流失量主要发生在施工期，主要因扰动地表而造成。

（2）植物措施

项目建成以后对各施工单元实施植被恢复措施，减少项目建设、运行造成的水土流失，改善项目区生态环境。

（3）本项目施工期是水土流失的重点时段，应加强施工期的临时防护措施设计，降低水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据项目布局、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 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）一级区应具有控制性、整体性、全局性，按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合项目布局、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

根据主体工程总平面布置、施工工艺、各项工程建设生产特点和新增水土流失类型、侵蚀强度、危害程度、范围及治理的难易程度，结合项目新增水土流失方式、侵蚀强度分析预测结果和治理措施的一致性，将项目的水土流失防治分区划分为3个防治区。项目水土流失防治分区见表5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

单位：hm²

防治分区	项目组成	防治分区面积	备注
生产区防治区	建构筑物，道路及配套设施，绿化等	14.15	
生活区防治区	建构筑物，道路及配套设施，绿化等	5.85	
临时占地防治区	绿化	0.20	
合计		20.20	

5.2 措施总体布局

（1）布设原则

水土保持技术方案作为建设项目总体设计的组成部分，为项目服务。其以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，在遵守水土保持法律法规、水土保持

技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，在主体工程设计的基础上，从水土保持角度出发，补充完善主体设计。达到开发建设与水土保持、环境保护同时并举的效果。针对项目特点确定措施的布设原则如下：

①因地制宜，因害设防原则。根据项目建设可能造成的水土流失情况，本着宜林则林、宜草则草、宜工程防护则工程防护的原则，合理布置工程措施、植物措施和临时措施，形成综合防护体系。

②分类布局，分区防治原则。在认真分析主体工程设计资料基础上，结合野外现场调查，根据各防治分区的差异性和功能的不同，分类布局、分区设计，力求使各项措施布置、设计更加合理、可行。

③尊重自然，生态优先原则。在措施布局上，尽可能考虑项目区周边的自然环境，尽量用植物措施替代防护标准较低的工程措施，减少工程防护的数量，使新增水土保持措施与周边环境浑然一体，协调一致。

④源头控制，减少治理原则。为了不加剧项目建设可能诱发的项目建设区以外的其它区域的水土流失，减少水土流失防治责任范围和投资，在措施布置上力求从源头上控制水土流失的发生发展。

根据水土流失防治分区，在主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价及水土流失预测结果的基础上，针对项目建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本期项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把已有的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土流失防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土流失防治体系。

(2) 水土流失防治措施体系

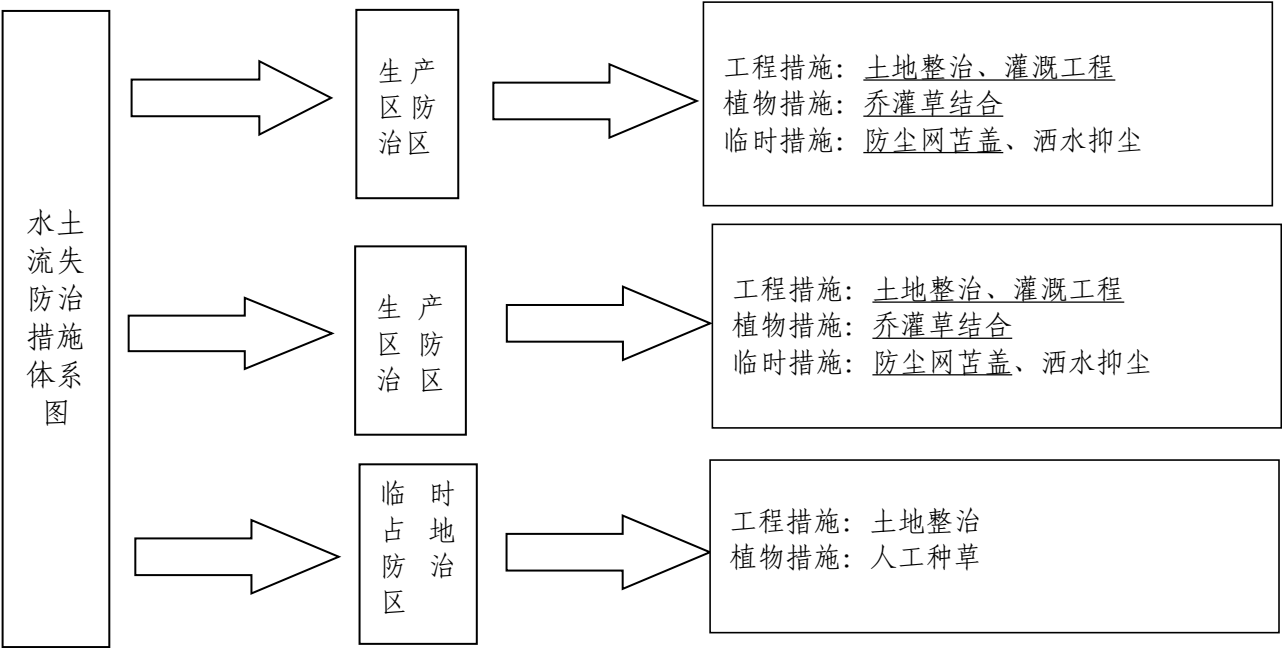
根据对建设单位设计的具有水土保持功能工程的评价、主体工程总体布置和施工特点及项目区的水土流失预测结果和防治目标，结合项目区的地形地貌、地质、气候、土壤条件等，方案补充设计的水土保持防治措施与建设单位设计的具有水土保持功能工程共同组成本项目水土流失防治措施体系。该防治体系以项目区为重点防治区域，工程措施与植物措施相结合、临时措施与永久措施相结合，共同防治工程建设产生的水土流失，

保护生态环境。

水土流失防治措施体系见表5-2，水土流失防治措施总体布局见图5-1。

表 5-2 水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	水土保持防治措施	
		主体工程已有	方案新增
生产区防治区	工程措施	土地整治、灌溉工程	
	植物措施	乔灌草混交	
	临时措施	防尘网苫盖	洒水抑尘
生活区防治区	工程措施	土地整治、灌溉工程	
	植物措施	乔灌草混交	
	临时措施	防尘网苫盖	洒水抑尘
临时占地防治区	工程措施		土地整治
	植物措施		人工种草



注：加下划线表示主体工程设计的具有水土保持功能的工程。

图5-1 水土流失防治措施体系框图

(3) 水土流失防治措施布局

本方案根据相关规范要求和项目建设情况，对所有防治区除建构筑物及硬化地面以外的所有区域都应设计水土保持措施进行治理，包括工程措施、植物措施和临时措施。主体设计在施工过程中对项目裸露区域进行防尘网苫盖；施工结束后对生产区防治区和

生活区防治区绿化区域进行土地整治、灌溉工程、乔灌草结合措施；对临时占地防治区进行土地整治、人工种草；对施工道路进行洒水抑尘。

5.3 防治措施布设

5.3.1 生产区防治区

（1）工程措施

土地整治（主体设计）

该防治区土地整治面积 0.98hm²，主要实施位置为生产区防治区范围的四周、原材料及成品中心东西两侧及南侧、组件厂房东西两侧及南侧、逆变器厂房东西两侧和南侧、动力站和消防水池四周区域，目前均未实施。

土地整治要求：1）清理土方杂质，并整理地形边线及排水方向；2）对地形进行 30cm 深度翻耕，并且针对性加入泥炭土、沙等改土物质，如发现回填土方土质状况较差应进行换土处理；3）对地形进行细部翻耕，由坡地底部向坡顶细耕，并整体跟随其高度变化而变化，产生整齐效果；4）整理后对地形进行托平、压实（压实至密度 80%以上）。

②灌溉工程（主体设计）

项目地下灌溉主管，采用 De63 的 PE 管，铺设长度 1934m，支管采用 De50 的 PE 管，支管 1494m；地面采用 De32 和 De25 微喷带与支管相接，微喷带出水孔采用斜三孔，孔径 1.0mm~1.2mm，铺设 De32 微喷带 1611m，De25 微喷带 1245m，灌溉工程主体设计面积为 0.98hm²。

表5-3 工程措施设计汇总表

措施名称	主体设计	方案新增
土地整治	0.98hm ²	\
灌溉工程	0.98hm ²	\

（2）植物措施

乔灌草混交（主体设计）

主体工程对项目的绿地布置采用点、线、面相结合的形式，并纳入集中于分散结合的理念，在充分考虑本地气候条件、树种、植物生长特性与季节交换，并根据自然条件，配属不同属性的植物，并以本地树种为主，植树面积约为 0.98hm²。

项目区占地范围内，采用简洁、现代的景观处理手法，在建设场地范围内，充分利

用区内的空隙，穿插各种绿化树种，同时在各项目区内种植具有耐旱、成活率高、无病虫害、苗源广的乔、灌木。植物措施要做到适地适树、因地制宜，选用当地乡土树种，所选用植物要与周边的树、草种结合，与周边景观做到协调一致。建（构）筑物四周及道路两侧采用线性种植，株距 2.0m，行距 3.0m。

根据主体设计，项目乔灌草结合面积 0.98hm²，主要包括栽植乔灌木、撒播草籽等，主要布设在生产区防治区范围的四周、原材料及成品中心东西两侧及南侧、组件厂房东西两侧及南侧、逆变器厂房东西两侧和南侧、动力站和消防水池四周区域。采用规则式绿化，使绿化树木依轴线成行或对称排列。

- a.穴状整地：对生产区防治区绿化空地穴状整地，树池规格为 1.2m × 1.2m。
- b.栽植乔木：在树池中栽植乔木，树种选择云杉、国槐，补植率按 10%计。
- c.栽植灌木：在树池中栽植灌木，树种选择榆叶梅、紫丁香、连翘，灌木种植位于绿化用地。

d.撒播草籽：主体工程施工结束后，方案设计对绿化区域裸露地面撒播草籽，草籽选用黑麦草，播种方式采取直接在坪床上建植，面积 0.98hm²，共 68.6kg。

（3）临时措施

①防尘网苫盖（主体设计）

主体设计对裸露地表及临时堆土场采用防尘网进行临时苫盖，主体已设计苫盖面积 24600m²。目前均未实施。

②洒水抑尘（方案新增）

为减少施工过程中车辆碾压产生的扬尘，对生产区防治区的内部道路及硬化区域进行洒水抑尘。洒水面积3.82hm²，每次洒水20m³/hm²。当年3-5月、9-10月每3天洒水1次；当年6-8月每1天洒水1次；第一年11月-第二年2月不洒水。根据施工时段及工期共需洒水 11460m³。

表5-4 临时措施设计汇总表

措施名称	主体设计	方案新增
防尘网苫盖	24600m ²	\
洒水抑尘	\	11460m ³

5.3.2 生活区防治区

(1) 工程措施

土地整治（主体设计）

该防治区土地整治面积 2.00hm²，主要实施位置为生活区防治区范围的四周、综合楼四周、倒班宿舍四周及停车场四周区域，目前均未实施。

土地整治要求：1)清理土方杂质，并整理地形边线及排水方向；2)对地形进行 30cm 深度翻耕，并且针对性加入泥炭土、沙等改土物质，如发现回填土方土质状况较差应进行换土处理；3)对地形进行细部翻耕，由坡地底部向坡顶细耕，并整体跟随其高度变化而变化，产生整齐效果；4)整理后对地形进行托平、压实（压实至密度 80%以上）。

②灌溉工程（主体设计）

项目地下灌溉主管，采用 De63 的 PE 管，铺设长度 2845m，支管采用 De50 的 PE 管，支管 2013m；地面采用 De32 和 De25 微喷带与支管相接，微喷带出水孔采用斜三孔，孔径 1.0mm~1.2mm，铺设 De32 微喷带 2370m，De25 微喷带 1677m，灌溉工程主体设计面积为 2.00hm²。

表5-5 工程措施设计汇总表

措施名称	主体设计	方案新增
土地整治	2.00hm ²	\
灌溉工程	2.00hm ²	\

(2) 植物措施

乔灌草混交（主体设计）

主体工程对项目的绿地布置采用点、线、面相结合的形式，并纳入集中于分散结合的理念，在充分考虑本地气候条件、树种、植物生长特性与季节交换，并根据自然条件，配属不同属性的植物，并以本地树种为主，植树面积约为 2.00hm²。

项目区占地范围内，采用简洁、现代的景观处理手法，在建设场地范围内，充分利用区内的空隙，穿插各种绿化树种，同时在各项目区内种植具有耐旱、成活率高、无病虫害、苗源广的乔、灌木。植物措施要做到适地适树、因地制宜，选用当地乡土树种，所选用植物要与周边的树、草种结合，与周边景观做到协调一致。建（构）筑物四周及道路两侧采用线性种植，株距 2.0m，行距 3.0m。

根据主体设计，项目乔灌草结合面积 2.00hm²，主要包括栽植乔灌木、撒播草籽等，

主要布设在生活区防治区范围的四周、综合楼四周、倒班宿舍四周及停车场四周区域。采用规则式绿化，使绿化树木依轴线成行或对称排列。

a.穴状整地：对生产区防治区绿化空地穴状整地，树池规格为 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ 。

b.栽植乔木：在树池中栽植乔木，树种选择云杉、国槐，补植率按 10%计。

c.栽植灌木：在树池中栽植灌木，树种选择榆叶梅、紫丁香、连翘，灌木种植位于绿化用地。

d.撒播草籽：主体工程施工结束后，方案设计对绿化区域裸露地面撒播草籽，草籽选用黑麦草，播种方式采取直接在坪床上建植，面积 2.00hm^2 ，共 140kg。

(3) 临时措施

①防尘网苫盖（主体设计）

主体设计对裸露地表及临时堆土场采用防尘网进行临时苫盖，主体已设计苫盖面积 26200m^2 。目前均未实施。

②洒水抑尘（方案新增）

为减少施工过程中车辆碾压产生的扬尘，对生产区防治区的内部道路及硬化区域进行洒水抑尘。洒水面积 3.36hm^2 ，每次洒水 $20\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。当年3-5月、9-10月每3天洒水1次；当年6-8月每1天洒水1次；第一年11月-第二年2月不洒水。根据施工时段及工期共需洒水 10080m^3 。

表5-6 临时措施设计汇总表

措施名称	主体设计	方案新增
防尘网苫盖	26200m^2	\
洒水抑尘	\	10080m^3

5.3.3 临时占地防治区

(1) 工程措施

土地整治（方案新增）

该区位于项目红线范围外土地整治面积 1.44hm^2 ；土地整治布设于项目占用地区域，为后期人工种草做准备。土地整治面积 0.20hm^2 。

土地整治要求：1)清理土方杂质，并整理地形边线及排水方向；2)对地形进行 30cm 深度翻耕，并且针对性加入泥炭土、沙等改土物质，如发现回填土方土质状况较差应进

行换土处理；3）对地形进行细部翻耕，由坡地底部向坡顶细耕，并整体跟随其高度变化而变化，产生整齐效果；4）整理后对地形进行托平、压实（压实至密度 80%以上）。

表5-7 工程措施设计汇总表

措施名称	主体设计	方案新增
土地整治	\	0.20hm ²

（2）植物措施

人工种草（方案新增）

本方案对临时占地防治区新增人工种草措施，草种选择为黑麦草；草种植方式为撒播，播种量70kg/hm²，草种播种前取高锰酸钾溶液浸种消毒，草籽掺沙撒播，并耙磨；根据植被情况采用自然降雨或拉运水灌溉，水源为园区供水管网。种植面积0.20hm²，共需黑麦草14kg。

表5-8 人工种草一览表

序号	名称	单位	设计数量
1	黑麦草	hm ²	0.20
1.1	黑麦草	kg	14

5.3.4 防治区措施工程量汇总

各防治区工程量汇总见表5-9。

表5-9 防治区工程量汇总表

防治分区	措施类型	序号	防治措施	单位	工程量	主体设计 (未实施)	方案新增 (未实施)
生产区防治区	工程措施	1	土地整治	hm ²	0.98	0.98	
		2	灌溉工程	hm ²	0.98	0.98	
	植物措施	1	乔灌草混交	hm ²	0.98	0.98	
		1	防尘网苫盖	m ²	24600	24600	
		2	洒水抑尘	m ³	11460		11460
生活区防治区	工程措施	1	土地整治	hm ²	2.00	2.00	
		2	灌溉工程	hm ²	2.00	2.00	
	植物措施	1	乔灌草混交	hm ²	2.00	2.00	
		1	防尘网苫盖	m ²	26200	26200	
		2	洒水抑尘	m ³	10080		10080
临时占地防治区	工程措施	1	土地整治	hm ²	0.20		0.20
	植物措施	1	人工种草	hm ²	0.20		0.20

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织设计

贯彻执行水土保持工程与主体工程“三同时”制度，组织安排施工。临时防护措施在施工前或施工过程中布置安排。工程措施与主体工程同步安排，排水域统优先布设。植物措施待地面整理完成后及时布设，避免裸露期超过一年。

水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路、机械等施工条件。建筑材料纳入主体工程材料供应体系，苗木、种子在当地采购。工程措施应避开主汛期，植物措施应以雨季为主，在春、秋两季实施。

本项目水土保持将纳入主体工程招投标文件，按国家基本建设管理程序进行施工和管理。

为了及时有效防止项目运行过程中的水土流失，水土保持措施的实施必须有计划、有组织、有步骤地对项目区水土流失进行治理，对具体的水土保持项目实行集体承包或分包，签定施工合同，使水土保持措施能尽快投入使用。

5.4.2 主要施工方法

土地整治：对绿化区域进行松土，需施足底肥，采用机械粗整，人工细整。

土地整治要求：1）清理土方杂质，并整理地形边线及排水方向；2）对已回填土方喷淋，使之沉降至原有设计标高，并放置2-3天，稳定地形；3）对地形进行30cm深度翻耕，并且针对性加入泥炭土、沙等改土物质；4）对地形进行细部翻耕（深度控制在5.5-7.5cm内），由坡地底部向坡顶细耕，并整体跟随其高度变化而变化，产生整齐效果；5）整理后对地形进行托平、压实（压实至密度80%以上）。

人工种草：施工准备→草种选购→机械喷播→覆盖无纺布→浇水及施肥→管理与养护。

① 草种撒播前根据气候条件温度，预先一至二天将草籽浸水正式洒播前。

②草种播种量为生产区防治区70kg/hm²，临时占地防治区50kg/hm²。将处理好的草种和混合肥料拌和，均匀的撒播到已准备好的表土区内。也可在播种前不多于48h施肥，使肥料深入到表土层内，施肥量为氮肥800kg/hm²、磷肥200kg/hm²。

③撒播完毕，为防止浇水或雨天大雨将草籽冲漂走，用无纺布全部覆盖，并用竹签

钉好，防止风吹。7-10天出苗应马上施肥，打药，防止嫩草蛀虫及发病。施肥打药后披2cm 沙和土后加强管理。

5.4.3 施工质量要求

水土保持项目实施后，各项治理措施必须符合《水土保持质量评定规程》（SL336-2006）等有关规定的质量要求，并经质量验收合格，需符合《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）等相关规定：各项措施位置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持植物措施所选地块的立地条件应符合相应树种、草种要求；采用当地树种，当年出苗率与成活率在80%以上，三年保存率在70%以上。

5.4.4 施工进度安排

根据水土保持方案与主体工程同步实施的原则，参照项目施工进度，各项水土保持措施的施工进度与主体工程相应的施工进度相衔接。各防治区内的水土流失防治措施配合主体工程同时实施，相互协调，有序进行。一般以工程措施为先，植物措施随后。总体要求植物措施比主体工程略有滞后，要求通过合理安排，在总工期内完成所有水土保持措施。

（1）防治措施进度安排原则

- ①应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；
- ②临时措施应与主体工程施工同步实施；
- ③施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；
- ④植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

（2）分区进度安排

项目水土保持措施的施工进度，本着预防为主，防治结合的原则，根据项目进度安排，提出水土保持实施进度计划，实施时可根据主体工程实际进度进行相应调整。

本项目已于2022年5月开工建设，计划2023年5月全部完工。方案实施进度根据主体工程实际进行安排，目前项目暂未开工，根据现场踏勘，还需补充土地整治、人工种草、洒水抑尘等措施。

为了体现水土保持措施与主体工程的“同时设计、同时施工、同时投产使用”原则，减少施工期的水土流失，拦挡措施应符合“先拦后弃”的原则。方案中补充的水土保持措施应该跟主体工程同步进行。

本项目水土流失防治措施实施进度安排见表5-10。

表 5-10 水土保持措施实施进度表

防治分区		主体工程及水土保持工程		2022			2023	
				5-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-5 月
主体工程								
生产区防治区	工程措施	土地整治、灌溉工程						
	植物措施	乔灌草混交						
	临时措施	防尘网苫盖、洒水抑尘						
生活区防治区	工程措施	土地整治、灌溉工程						
	植物措施	乔灌草混交						
	临时措施	防尘网苫盖、洒水抑尘						
临时占地防治区	工程措施	土地整治						
	植物措施	人工种草						

主体工程： ； 已实施水土保持措施： ； 未实施水土保持措施：

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持监测范围确定为该项目的水土流失防治责任范围，总面积20hm²。

本项目水土保持监测分区与水土流失防治分区一致，为生产区防治区、生活区防治区和临时占地防治区。

根据水土流失预测结果，生产区防治区为重点监测区域。

6.1.2 监测时段

本项目为建设类项目，项目建设可能引发的水土流失主要发生的时段为施工期，主要监测施工期的水土流失。按照《生产建设项目水土保持技术规范》的要求，本项目监测时段从施工期开始至方案设计水平年，监测时段为2022年5月至2023年5月，共计12个月。

6.2 监测内容、方法和频次

6.2.1 监测内容

（1）水土流失影响因素

主要包括：①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；②项目建设对原地表、水土保持设施和植被的占压和损毁情况；③项目征地和水土流失防治责任范围变化情况；④项目弃土场的占地面积、弃土量及堆放方式。

（2）水土流失状况

监测内容包括：①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

（3）水土流失危害

监测内容主要包括：①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；②水土流失损毁农田、林地、道路、居民点等的数量和程度；③对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土情况。

（4）水土保持措施

监测内容主要包括①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；③临时措施的类型、数量和分布；④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002），结合本项目的实际情况，本项目采用定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法进行监测。

（1）实地调查、巡查法

主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS、工程地形图、数码相机、摄像机、皮尺等工具，填表记录项目扰动原地貌情况及水保措施实施情况。

①实际量测每个监测点位的主体工程占地面积、扰动地表面积。结合主体工程设计技术资料及本项目水土保持方案报告确定的总占地面积、扰动地表面积数量。

②实际量测每个监测点位的开挖量、回填量、堆土（渣）量、利用土石方量等；

③检查水土保持方案新增的各项防治措施的实施数量、质量及布设时间等。

巡查法是调查监测的一种具体手段。对重点监测区域如光伏发电区的开挖和回填工作，根据施工进度安排，进行定期或不定期的重点巡查。每次巡查需做好记录，填写相应表格，发现问题及时登记和处理。

（2）定位监测法

定位监测法主要监测土壤侵蚀情况。

①土壤侵蚀量监测：在选定的土壤侵蚀量监测点，在具有代表性的原地表与扰动地表处，布设简易土壤侵蚀观测场，在观测场布设测钎，每组2处（其中原地表1处，扰动地表1处），观测场的布设按实际情况确定，既不影响主体工程施工，也能便于监测实施。

②侵蚀因子监测：项目监测的降雨资料，通过查阅当地气象站的气象资料。

6.2.3 监测频次

项目建设全过程实行动态监测，以巡查为主，监测时段不定期，具体监测频次安排如下：

施工前对原地貌的土壤流失量和植被覆盖率进行1次全面的调查；正在实施的水土保持措施建设情况等每15天监测记录1次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每1个月监测记录1次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每3个月监测记录1次；风季每15天监测一次风蚀，遇大风情况应及时加测；水土流失灾害事件发生后1周内完成监测；对于调查监测的内容，在施工前、施工中期和完工后应全面调查1次。

6.3 点位布设

监测点位布设时要遵循以下原则：

- （1）监测点位要有较强的代表性，原地貌与扰动地貌应具有一定的可比性。
- （2）尽量避免人为活动的干扰。
- （3）交通方便，便于监测管理。
- （4）风蚀监测要避免遮挡影响。

根据以上原则，本项目定位监测及调查监测共分为2个监测区域，分别为生产区防治区和生活区防治区，布设的定位监测点位为：生产区防治区2处，生活区防治区1处，原地貌1处，共4处监测点，监测点位布设图见附图。

6.4 监测设施设备及人员配备

6.4.1 监测设施设备

本项目水土保持监测工作包括现场监测、调查、数据统计以及编写监测报告等，需配备专项监测设备，常规设备主要包括测量设备、取样设备和分析设备，其他设备如电脑、干燥箱、天平等根据监测需要另行配置。本项目水土保持监测所需设施、设备见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测设备数量表

序号	设备、仪器名称	单位	数量
一	检测设备		
1	GPS	支	3
2	数码照像机	个	2
3	无人机	个	1
4	激光测距仪	个	1
5	计算机	个	1

序号	设备、仪器名称	单位	数量
6	扫描、复印打印机、传真设备各 1 台		3
7	地质罗盘		1
8	泥沙颗粒分析设备	台	1
二	消耗材料		
1	土壤调查、取样设备	台	2
2	植物调查、取样设备	台	2
3	取样桶、过滤瓶、滤沙架	台	2
4	办公耗材	台	1700
5	测针	台	80

6.4.2 监测成果要求

监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工程结束后，对监测工作做出综合分析和评价。同时根据要求报送至水行政主管部门。监测成果包括：

（1）提交宁夏回族自治区盐池县3GW 新能源装备制造产业园区建设项目水土保持监测总结报告，并按时报送至水行政主管部门。监测总结报告包括监测依据、项目及项目区概况、监测设施布局、监测内容和方法、监测组织及监测数据分析、监测结论与建议等章节。

（2）数据记录册。如果数据较多，又不能在监测报告中全部列出时，可以单独成册，作为报告的附件。对于水土流失危害，应附专项调查报告。

（3）附图。图件包括项目区地理位置图、项目平面布置图、水土保持防治责任范围图、监测点布设图、水土保持措施总体布置图、监测设施典型设计图。图片资料主要是水土保持项目实施期间水土流失及其治理措施动态照片。

（4）在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论，对监测总结报告三色评价结论是“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过验收。

（5）目前和今后项目建设的建议。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 水土保持投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的现行有效水土保持政策、法规等，主要材料预算单价采用《宁夏工程造价》(2021年第3期)的价格，不足部分采用现行市场调查价，水土保持方案投资纳入主体工程投资。

(2) 凡因项目建设活动对水土流失造成影响，采取相应治理措施所需费用，均列入项目水土保持投资中。

(3) 编制依据应包括生产建设项目水土保持投资定额和概(估)算相关规定、主体项目投资定额概(估)算和相关规定、相关行业投资定额和概(估)算的相关规定。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《关于颁发〈水土保持工程概(估)算编制规定和定额〉的通知》(水利部，水总〔2003〕67号)；

(2) “国家发改委、建设部关于印发《建设项目监理与相关服务收费管理规定》的通知”(发改价格〔2007〕670号)；

(3) 《2010年全国性及中央部门和单位行政事业性收费项目目录》，财政部、国家发改委、财综〔2011〕20号；

(4) 关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知(财综〔2014〕8号，财政部国家发展改革委 水利部 中国人民银行)；

(5) 《水利部办公厅关于印发〈水利项目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)；

(6) “关于印发《宁夏回族自治区水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知”(宁财规发〔2017〕12号)；

(7) 《宁夏回族自治区物价局 财政厅 水利厅关于制定我区水土保持补偿费收费标准的通知》(宁价商发〔2017〕43号)；

(8) 国家和地方其他有关政策和法规；

(9) 业主提供的其他相关项目资料。

7.1.2 编制说明

(1) 编制方法

根据水利部《水土保持项目概(估)算编制规定》的要求,本方案水土保持投资由工程措施、植物措施、施工临时项目、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等部分组成,各项项目单价计算方法为:

①工程措施:按设计项目量乘项目单价进行计算。

②植物措施:按项目主体设计价格计算。

③施工临时项目:施工临时项目费由临时防护措施费和其他临时项目费组成。临时防护措施按方案设计的项目量乘单价进行计算;其他临时项目费按工程措施和植物措施之和的2%计取。

④独立费用:包括建设管理费、项目建设监理费、水土保持方案编制费、科研勘测设计费、水土保持监测费等,按有关规定计算。

⑤预备费

按照(第一部分—第四部分之和)×费率。

⑥水土保持补偿费:按《宁夏回族自治区物价局 财政厅 水利厅关于制定我区水土保持补偿费收费标准的通知》(宁价商发〔2017〕43号)计取。

(2) 基础单价

①人工预算单价:按宁水计发〔2011〕23号文执行,即工程措施人工预算单价为8.10元/工时。

②主要材料预算价格:与主体项目一致、均采用工地价,主体项目没有的参照当地项目造价信息和市场价分析确定。

③施工用水、电单价:本期项目施工用水主要考虑引接自来水的形式,水价与主体项目一致,取5.00元/m³;施工用电从附近供电系统接入,电价0.89元/kW·h。

④施工机械台时费:按水利部水总〔2003〕67号文《水土保持项目概(估)算定额》中附录一《施工机械台时费定额》计列。

(3) 费用组成

①水土保持工程措施费

水土保持工程措施单价由直接项目费、间接项目费、企业利润和税金组成。其中直接项目费包括直接费（人工费、材料费、机械使用）、其他直接费和现场经费组成。

②水土保持植物措施费

水土保持植物措施单价由直接项目费、间接项目费、企业利润和税金组成。

项目及植物措施单价费率见下表。

表7-1 水土保持措施定额费率表

序号	费用名称	新增措施费率	
		工程措施	植物措施
一	其他直接费	1.5	1.5
二	现场经费		4
1	土石方项目	4	
2	其他项目	5	
三	间接费		3.3
1	土石方项目	4 (3.3-5.5)	
2	混凝土项目	4.3	
3	基础处理项目	6.5	
4	其他项目	4.4	
四	企业利润	7	5
五	税金	9	9

③水土保持施工临时项目费

本方案施工期临时防护项目投资为实际项目量乘以措施单价，其他临时项目费按工程措施和植物措施之和的2%计取。

④独立费用

依据《水土保持项目概（估）算编制规定和定额》的有关规定选取项目及费率。

a.建设管理费：按工程措施、植物措施、施工临时项目三部分之和的2%计取；

b.水土保持监理费：项目水土保持施工监理纳入主体项目监理，本项目水土保持监理费不再单独计列；

c.水土保持方案编制费：按合同价；

d.水土保持监测费：参照有关规定计列，并根据实际工作量复核；

e.水土保持设施验收报告编制费：参照有关规定计列，并根据实际工作量复核。

⑤预备费

只计列基本预备费。本项目水土保持方案编制深度为可研阶段，基本预备费费率取5%，不考虑价差预备费。

⑥水土保持补偿费

水土保持补偿费征收标准为 1.0 元/m²。

7.1.3 估算成果

本项目部分措施单价参照建设单位提供的南部已建区域相关资料。

水土保持总投资121.69万元，其中工程措施费15.18万元，植物措施费4.48万元，临时措施费35.00万元，独立费用41.09万元，预备费5.74万元，水土保持补偿费20.20万元。

各项水保措施投资详见表7-2～7-6。

表7-2 工程水土保持总投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	林草工 程费	独立费用	方案新增 投资	主体设计 投资	水保工程 总投资
第一部分 工程措施		15.18			0.02	15.16	15.18
1	土地整治	0.28			0.02	0.26	0.28
2	灌溉工程	14.90				14.90	14.90
第二部分 植物措施			4.48		0.01	4.47	4.48
第三部分 临时措施		35.00			12.24	22.76	35.00
1	临时防护工程	34.61			11.85	22.76	34.61
2	其他临时工程	0.39			0.39		0.39
第四部分 独立费用				41.09	41.09		41.09
1	建设管理费			1.09	1.09		1.09
2	水土保持方案编制费			5.00	5.00		5.00
3	水土保持设施验收鉴定书编制费			5.00	5.00		5.00
4	水土保持监测费			30.00	30.00		30.00
一至四部分合计		50.18	4.48	41.09	53.35	42.39	95.74
五	预备费				5.74		5.74
六	水土保持补偿费				20.20		20.20
水保工程总投资		50.18	4.48	41.09	79.29	42.39	121.69

表 7-3 分部工程投资估算表

序号	工程及费用 名称	单位	工程量			单价（元）	合计（万元）		
			主体设计	方案新增	总量		主体设计	方案新增	总量
一 生产区防治区									

第一部分 工程措施						4.99		4.99
1	土地整治	hm ²	0.98		0.98	887.52	0.09	0.09
1	灌溉工程	hm ²	0.98		0.98	50000	4.90	4.90
第二部分 植物措施						1.47		1.47
1	乔灌木结合	hm ²	0.98		0.98	15000	1.47	1.47
第三部分 临时措施						11.02	6.30	17.32
1	防尘网苫盖	m ²	24600		24600	4.48	11.02	11.02
2	洒水抑尘	m ³		11460	11460	5.5		6.30
二 生活区防治区								
第一部分 工程措施						10.18		10.18
1	土地整治	hm ²	2.00		2.00	887.52	0.18	0.18
1	灌溉工程	hm ²	2.00		2.00	50000	10.00	10.00
第二部分 植物措施						3.00		3.00
1	乔灌木结合	hm ²	2.00		2.00	15000	3.00	3.00
第三部分 临时措施						11.74	5.54	17.28
1	防尘网苫盖	m ²	26200		26200	4.48	11.74	11.74
2	洒水抑尘	m ³		10080	10080	5.5		5.54
三 临时占地防治区								
第一部分 工程措施							0.02	0.02
1	土地整治	hm ²		0.20	0.20	887.52	0.02	0.02
第二部分 植物措施							0.01	0.01
1	人工种草	hm ²		0.20	0.20	288.68	0.01	0.01
第四部分 其他临时工程						工程措施和植物措施之和的 2%计取。	0.39	0.39
合计						42.39	12.26	54.66

表7-4 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	依据	数量（万元）
一	建设管理费	按水土保持投资中第一至第三部分（工程措施、植物措施、临时措施）之和的 2.0%计取	1.09
二	水土保持方案编制费	合同价	5
三	水土保持设施验收报告编制费	参照有关规定计列，并根据实际工作量复核。	5
四	水土保持监测费	参照有关规定计列，并根据实际工作量复核。	30
	合计		41.09

表7-5 水土保持补偿费计算表

项目名称	征占地面积（hm ² ）	标准（元/hm ² ）	小计（万元）	备注
宁夏回族自治区盐池县 3GW 新能源装备制造产业园区建设项目	20.20	10000	20.20	

7.2 效益分析

本项目水土保持方案中的水土流失防治措施实施后，可减轻或控制项目施工期到自然恢复期的水土流失。

至设计水平年，各区水土流失面积、水土保持措施防治面积及建构筑物覆盖面积详见表7-6。

表7-6 各防治分区面积统计表

防治区	水土流失面积	水土保持防治措施面积(hm ²)			永久建筑、硬化面积(hm ²)	可绿化面积(hm ²)
		工程措施	植物措施	合计		
计算标号	a	b	c		d	e
生产区防治区	14.15	0.98	0.98	0.98	13.17	0.98
生活区防治区	5.85	2.00	2.00	2.00	3.85	2.00
临时占地防治区	0.20	0.20	0.20	0.20	\	0.20
合计	20.20	3.18	3.18	3.18	17.02	3.18

$$(1) \text{水土流失治理度} = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

项目水土流失总面积20.20hm²，经本方案采取的措施以及主体工程设计中水土保持措施实施后，水土流失区域土壤流失量达到容许土壤，且项目区内地面硬化和永久建构筑物均不产生水土流失。至设计水平年，水土流失治理度达到99%。

(2) 土壤流失控制比

项目建设区经防治措施发挥效益后经面积加权平均法计算土壤侵蚀模数为125.94t/km²·a，土壤容许流失量为1000t/km²·a，治理后各防治分区土壤流失强度见表7-7。

表7-7 治理后各防治分区土壤流失强度汇总表

防治分区	序号	防治措施类型	面积	治理后土壤流失强度 t/(km ² ·a)	土壤流失强度平均 t/(km ² ·a)	容许土壤流失量 t/(km ² ·a)
生产区防治区	1	建构筑物区	9.35	0	55.41	1000
	2	道路及配套设施区	3.82	0		
	3	绿化区	0.98	800		
生活区防治区	1	建构筑物区	0.49	0	273.50	
	2	道路及配套设施区	3.36	0		
	3	绿化区	2.00	800		
	1	绿化区	0.20	800	800.00	
合计			20.20		125.94	7.94

土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量=7.94

(3) 渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{实际拦挡的临时堆土量}}{\text{临时堆土量}} \times 100\%$$

项目临时堆土量为共计6.31万 m³, 采用防尘网苫盖的方式进行防护。通过防护措施, 项目渣土防护率达到96.00%。

(4) 林草植被恢复率

$$\text{林草植被恢复率} = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

至设计水平年, 项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积为3.15hm², 可恢复林草植被面积为3.18hm², 林草植被恢复率达99.06%。

(5) 林草覆盖率

$$\text{林草覆盖率} = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{总用地面积}} \times 100\%$$

至方案设计水平年, 项目区内林草类植被面积3.18hm², 项目总用地面积20.20hm², 林草覆盖率达到15.74%。

表 7-8 水土流失防治指标计算参数表

序号	项目		单位	方案实施预测值				综合防治目标	
				生产区 防治区	生活区 防治区	临时占 地防治 区	合计	目标值	预测值
1	项目水土流失防治责任范围		hm ²	14.15	5.85	0.20	20.20		
2	扰动面积		hm ²	14.15	5.85	0.20	20.20		
3	永久性建构筑物+硬化面积		hm ²	13.17	3.85	0	17.02		
4	可恢复林草植被面积		hm ²	0.97	1.98	0.20	3.15		
5	水土保持 措施 面积	工程措施面积	hm ²	0.98	2.00	0.20	3.18		
6		植物措施面积	hm ²	0.98	2.00	0.20	3.18		
7		小计	hm ²	0.98	2.00	0.20	3.18		
8	容许土壤流失量		(t/km ² . a)	1000	1000	1000	1000		
9	方案实施后土壤侵蚀强度		(t/km ² . a)	55.41	273.5	800	125.94		
10	拦挡土石方量		万 m ³	4.44	1.87	0	6.31		
11	项目建设开挖表土量		万 m ³	/	/	/	/		
12	实际拦挡土石方		万 m ³	3.55	1.50	0	5.05		
13	实际表土量		万 m ³	/		/	/		

14	水土流失治理度	(%)				99	87	99
15	土壤流失控制比	(%)				7.94	0.8	7.94
16	渣土防护率	(%)				96	89	96
17	表土保护率	(%)				/	/	/
18	林草植被恢复率	(%)				99.06	95	99.06
19	林草覆盖率	(%)				15.74	20	15.74

综上所述,本项目五项水土保持效益指标均达到或超过了方案制定的目标值,满足防治目标的要求。

水土保持效益分析主要指生态效益分析,包括水土保持方案实施后,土流失影响的控制程度,水土资源保护、恢复和合理利用情况、生态环境保护、恢复和改善情况。

方案设计的临时措施、工程措施与植物相结合的综合治理措施,可有效拦蓄地表径流和泥沙,保证了在进行项目建设的同时周围群众生产生活及交通安全。本方案实施后,一是将减少项目建设对环境的破坏,使项目区得到绿化、美化,生态环境得到了有效保护和改善,体现出水土保持生态环境建设与开发建设项目同步发展,创建生态优先、社会经济可持续发展的开发建设项目。二是项目区水土流失得到有效控制,保障主体工程的安全运营。

环境是人们赖以生存的条件,环境的好坏直接影响人们的生活质量。通过水土保持措施的实施,新增水土流失量被有效控制,减少了土壤的侵蚀。按照同时设计、同时施工、同时竣工的要求,本项目建成后,水土保持措施已实施完成。

8 水土保持管理

为贯彻落实《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》，确保工程水土保持方案顺利实施，在本方案实施过程中，建设单位应切实做好水土保持工程的后续工作，落实水土保持工程的施工等工作，尤其要注意在合同中明确施工责任，并依法成立方案实施组织领导小组，协助水行政主管部门做好水土保持工程的督查工作。

8.1 组织管理

8.1.1 管理机构

(1) 组织机构

①建设和运行管理单位应充分重视由于工程的兴建和运行可能给该地区带来的水土流失危害，为保证水土保持各项措施的顺利实施，建立强有力的组织领导是十分必要的。

②根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报经水行政主管部门批准后，由建设和运行管理单位成立专职机构进行管理、负责组织实施，协调本方案与主体工程的关系，保证各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失防治情况，制定水土保持方案的详细实施计划。

③工程建设期间，负责与设计、施工、监理等单位保持联系，协调好水保方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并保证水土保持工程按时竣工，最大限度地减少本项目建设可能造成水土流失和对生态环境的破坏。

④工程运行期间，为保证工程的安全和正常运行，充分发挥工程的效益，必须制定科学的、切实可行的运行规程。

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

⑥加强管理人员的培训和工作业绩考核，使工程能够发挥最佳的经济效益和生态、环境效益。

8.1.2 管理制度

(1) 切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

(3) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

8.2 水土保持施工

本项目水土保持施工应委托具有水土保持施工经验的技术人员、施工人员承担施工任务，在实施过程中应严格按照批准的水土保持方案施工，严格执行生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及水土流失综合治理相关技术标准及规范，根据方案补充措施，对生产区防治区和生活区防治区新增洒水抑尘，对临时占地防治区进行土地整治、人工种草。

8.3 水土保持监测

本项目水土保持监测工作应按相关要求正常开展，本方案按照项目实际建设情况提出以下几点指导建议：

(1) 监测单位

建设单位应自行监测或委托具有监测技术水平和能力的单位开展水土保持监测工作。

(2) 监测制度

执行组织：明确主持、参加人员及其专业组成和分工。

管理制度：主要包括设施设备管理、监测数据质量控制、资料整编汇报、技术档案建设、监测成果审核与上报等内容。

监测单位应基于方案和实地勘测编制《水土保持监测实施方案》，并严格落实、开展动态监测，定期向建设单位和水行政主管部门报告。监测单位应按时提交监测季度报

告表；水土保持设施竣工验收前，监测单位提交监测总结报告。

根据《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）相关规定，监测单位应依据批复的水土保持方案新增的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

8.4 水土保持设施验收

根据《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）》和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）》文件要求，生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收；本方案批复后，建设单位需根据规定缴纳水土保持补偿费用，内容如下：

建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告（第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织），水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持设施验收工作，组织建设单位、工程实施单位、监理单位等进行验收，然后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，水土保持设施验收合格后，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料（水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告），建设单位、第三方机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告等材料的真实性负责。

8.5 水土保持信用和监管

根据《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》，项目水土保持市场主体应依法依规履行法定义务，杜绝人为水土流失。对于违反相关规定的相关单位，将纳入水土保持信用监管“重点关注名单”和“黑名单”（以下简称“两

单”）。列入“两单”的单位，将被列为重点监管对象，实施重点监管并纳入水土保持设施验收现场核查范围，且不得向该市场主体购买服务。

附件 1: 项目备案证

宁夏回族自治区企业投资项目备案证

项目代码：2203-640323-04-01-898413

项 目 名 称：宁夏回族自治区盐池县3GW新能源装备制造产业园区建设项目

项目法人全称：盐池县宁泰新能源技术开发有限公司

社会统一信用代码：91640323MA7K07W194

企业经济类型：私营企业

建 设 地 点：吴忠市盐池县高沙窝镇

建 设 性 质：新建

计划开工时间：2022年05月

项目总投资：16900万元

建 设 规 模：3GW新能源装备制造产业园区建设占地300亩，投资1.69亿元。

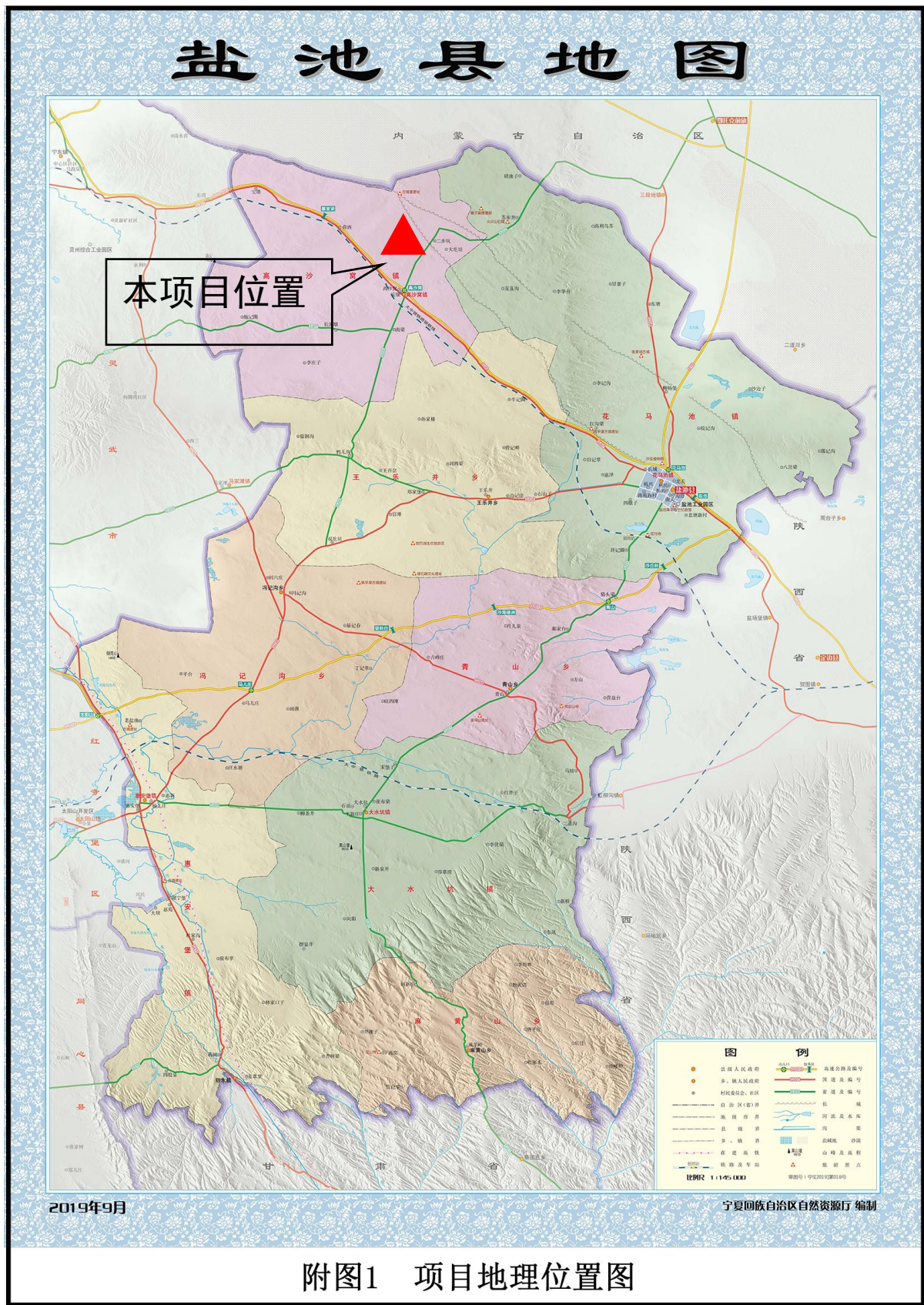
建 设 内 容：建设高效晶硅组件组装生产厂房，逆变器组装生产厂房，综合办公楼，公共配套基础设施，电子材料仓库，仓储仓库，固废库，门卫室，食堂，公用设施储备库。

项目单位声明：本项目符合国家产业政策、投资政策的规定，符合行业准入标准，且不在《政府核准的投资项目目录》范围之内，并承诺上述备案信息真实合法有效。



附件 2：项目委托书

附图1 项目地理位置图

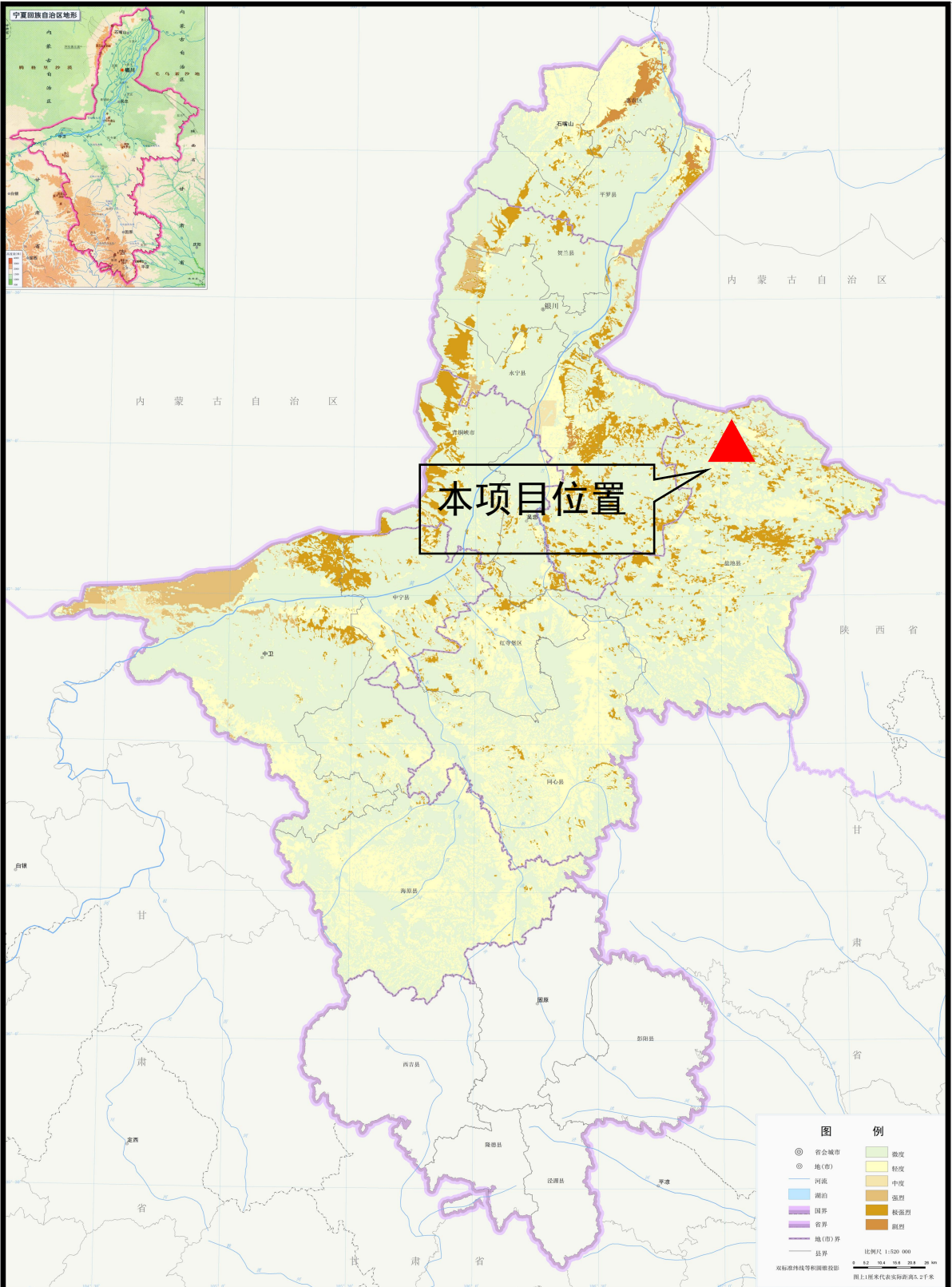


宁夏水系图

1 : 1800000



附图3 项目水系图



附图4 土壤侵蚀强度分布图

