

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补
集中式光伏电站项目

水土保持设施验收报告



山东新水源建筑工程设计有限公司

二〇一八年五月

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况	3
1.1 项目概况.....	3
1.2 项目区概况.....	8
2 水土保持方案和设计情况	10
2.1 主体工程设计情况.....	10
2.2 水土保持方案编报审批.....	10
2.3 水土保持变更	11
3.1 水土流失防治责任范围.....	12
3.2 水土保持措施总体布局.....	12
3.3 水土保持设施完成情况.....	12
3.4 水土保持投资完成情况.....	15
4 水土保持工程质量	18
4.1 质量管理体系	18
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	22
4.3 总体质量评价	23
5 工程初期运行及水土保持效果	25
5.1 初期运行情况	25
5.2 水土保持效果	25
5.2 水土保持效果	27
6 水土保持管理	29

6.1 组织领导	29
6.2 规章制度	29
6.3 建设过程	30
6.4 水土保持监测	31
6.5 水土保持监理	32
6.5 水土保持补偿费缴纳情况	33
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	33
6.7 水土保持设施管理维护	34
7 结论	35
7.1 结论	35
7.2 下阶段工作安排	37
8 附件和附图	38

附件

附件 1 项目登记备案证明

附件 2 土地证

附件 3 水土保持方案批复

附件 4 水土保持补偿费发票

附件 5 项目相关验收资料

附件 6 项目区照片

附图

附件 1 项目地理位置图

附件 2 项目区竣工验收图

附件 3 项目区卫星影像图

前 言

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目位于滨州市无棣县西小王镇王家坟村东，西侧 7.5km 为省道 S237，东侧 1.0km 处为秦口河，整个项目是在山东赛尔生态经济技术开发有限公司狼尾草种植基地上建设。

本期项目为无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目，项目装机容量60MW，项目平均年上网电量为6485.7万kW·h，年等效满负荷发电小时1271.7h。

项目总占地面积113.02hm²，全部为永久占地。占地类型占用草地（其他草地）103.65hm²，水域及水利设施用地（沟渠）9.37hm²。

工程总投资 52131.83 万元（未决算），其中土建投资 3059.54 万元（未决算），资金由建设单位无棣爱康电力开发有限公司自筹解决。

本项目于 2016 年 10 月开工，于 2017 年 12 月竣工，总工期 15 个月。

项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水蚀，侵蚀强度为轻度侵蚀，不属于国家级及省级水土流失重点治理区和重点预防区。

根据《中华人民共和国水土保持法》和《山东省水土保持条例》等有关法律、法规的要求，建设单位无棣爱康电力开发有限公司于 2018 年 2 月委托山东运康工程设计咨询有限公司编报无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书。2018 年 3 月，方案编制单位完成了《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2018 年 4 月 1 日，滨州市水利局在滨州组织召开了本方案的专家审查会议，编制单

位根据专家审查意见和方案修改意见完善方案报告书，完成本方案报告书（报批稿）的编制。

2018 年 4 月 25 日，滨州市水利局以滨水许字[2018]14 号对《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

建设单位在建设过程中采取了一系列的水土保持措施减少水土流失，主要防治措施：工程措施为排水工程、碎石防护工程等；植物措施为撒播种草等，临时措施为临时拦挡及覆盖等。对工程施工阶段可能产生的水土流失危害进行了有效控制。

水土保持设施中的工程措施、临时措施与主体工程同步进行。

本项目实际完成的水土保持投资合计为 350.78 万元，其中工程措施投资 106.93 万元，植物措施投资 7.65 万元，临时措施投资 57.15 万元，独立费用投资 43.43 万元，水土保持补偿费 135.62112 万。实际完成投资较水土保持方案投资减少了 1.35 万元。

建设单位委托山东新水源建筑工程设计有限公司根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》的规定及批复的水土保持方案，经过与实地对照，对水土保持方案实施情况进行了验收，认为水土保持设施基本达到了竣工验收的条件和要求，并编写了《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持设施验收报告》。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目位于滨州市无棣县西小王镇王家坟村东，西侧7.5km为省道S237，东侧1.0km处为秦口河，整个项目是在山东赛尔生态经济技术开发有限公司狼尾草种植基地上建设。

1.1.2 主要技术经济指标

项目建设性质：建设类新建。

项目规模：爱康无棣光伏电站项目位于滨州市无棣县西小王镇赛尔生态园区，近期规划装机容量为80MWp。一期工程为20MWp（爱康无棣农业设施20兆瓦光伏发电项目），二期工程为60MWp农光互补项目（本项目）。一期项目于2015年10月开工建设，2016年6月完工，现已完成水土保持设施验收，并在市水利局完成备案。本期项目同为农光互补项目，占地面积113.02hm²，与已建成的一期项目紧邻，位于一期项目南侧。电站运营期内平均年上网电量为6485.7万kW·h，年等效满负荷发电小时1271.7h。光伏板所发电力直流逆变为315V交流，经已建成的一期项目升压站二次升压至110kV电压等级后，由一期升压站送出，接入附近220kV海丰站的110kV间隔。本项目不再建设升压站。本工程建设规模为超大规模（装机容量10MW以上）。

本期项目为无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项

目，项目总占地面积 113.02hm^2 ，全部为永久占地。

占地类型为占用草地（其他草地） 103.65hm^2 ，水域及水利设施用地（沟渠） 9.37hm^2 。

项目建设内容：项目主要建设60兆瓦太阳能光伏发电系统以及汇流箱、逆变器、变压器、配电设备等。

1.1.3 项目投资

项目总投资 52131.83 万元，其中土建投资 3059.54 万元，建设资金由无棣爱康电力开发有限公司自筹解决。

1.1.4 项目组成及布置

（1）总平面布置图

无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目总占地面积 113.02hm^2 ，其中包括光伏板区 108.93hm^2 ，道路工程区 3.84hm^2 ，施工生产生活区 0.25hm^2 （直接计入光伏板区）。项目用地形状不规则，大致呈缺角矩形，南北宽约 900m ，东西长约 1400m ，项目区原场地中部开挖了一条主要汇水沟渠，将整个项目区分为东西两部分，光伏板组件方阵均匀布置在项目场地内。

光伏板区：共分成60个发电单元。为方便管理，建设单位根据光伏板分布位置，利用围栏将集中连片的光伏板包围，共修建围栏 11.16km ，围栏内包围面积 103.34hm^2 。电池组件阵列倾角按 36° 设计，光伏板覆盖面积 52.64hm^2 。

道路工程区：结合光伏板位置，道路布置在光伏板间，呈分支状，方便光伏板施工建设及后期检修维护。道路宽度一般为 4m ，转弯半

径6m，总长度约9.6km，总占地面积3.84hm²。

施工生产生活区：施工生产生活区布置在项目区中部，占地面积为0.25hm²，用于施工人员生活办公、物料堆放等，不新增占地。

(2) 竖向设计

项目区内地形较为平坦，无明显起伏及坡地地形，场地自然标高在2.50m左右，项目区在山东赛尔生态经济技术开发有限公司狼尾草栽植基地上建设，该基地在规划和建设过程中，充分考虑项目区域面积大等因素，通过土地平整抬高地坪和开挖横纵向沟渠的方式，一方面有序有效的汇集场内雨水，并可以在雨水缺乏的春冬季合理利用现有雨水资源，另一方面按照当地十年一遇的设计标准抬高地坪，避免出现洪涝灾害，满足现场排水及防洪要求。

光伏板区：光伏板建设时，无需大面积平整场地，按现有地形即可施工。

道路工程区：道路建设也不需要大挖大填，按现有地势，将路面宽度内路面平整即可，大大减少了土石方的挖填。道路路面设计标高2.35m~3.40m。

1.1.5 施工组织及工期

(一) 施工电源

赛尔生态园内供电设施完备，项目区施工用电直接接引项目区北侧35kV线路，不需新建施工用电线路，供电情况不存在问题。为保证施工安全，施工单位应当和电力部门保持密切联系，提前了解临时断电信息，便于提前调整施工计划。

（二）施工用水

项目区施工用水不多，直接就近引用项目区四周灌溉渠道里的水即可。在光电系统安装完成后，进行淋水试验时采用消防用水管道抽取渠道水。

（三）施工道路

项目所处区域交通发达，项目位于赛尔生态园内部，该园区内部有宽约 6~15m 不同等级的道路，满足施工队伍、施工机械的进场，外运砂石材料和外购材料的运输。

项目区内临时施工道路按照园区规划道路布设，方便施工车辆的出入，施工道路路面现状铺撒碎石，减轻车辆对道路的碾压。

（四）项目工期

本项目于2016年10月开工，预计于2017年12月完工，建设总工期为15个月。

1.1.6 土石方情况

本项目挖方总量为 6.50 万 m³，填方总量为 6.50 万 m³，无借方和弃方，挖填基本平衡。土石方平衡表见表 1-1。

表 1-1 本项目土石方平衡表 单位：万 m³

分区	类型	挖方	填方	调入方		调出方		借方		弃方	
				数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	来源
①光伏板区	表土剥离	3.20	4.35	1.15	②						
	工程建设	1.55	0.98			0.57	②				
	小计	4.75	5.33								
②道路工程区	表土剥离	1.15	0.00			1.15	①				
	工程建设	0.60	1.17	0.57	①						
	小计	1.75	1.17								
合计	表土剥离	4.35	4.35								
	工程建设	2.15	2.15								
	总计	6.50	6.50								

1.1.7 工程占地

无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目总占地面积113.02hm²，包括光伏板区和道路工程区2个防治分区，面积分别为109.18hm²、3.84hm²。

占地类型包括占用草地103.65hm²，占用水域及水利设施用地9.37hm²。

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目用地原属于山东赛尔生态经济技术开发有限公司，通过租赁方式取得，项目场地内栽植有狼尾草，无建构筑物，无拆迁情况，不存在移民安置问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

本项目场区属黄河下游冲积平原地貌单元，场地地形整体较平坦，局部稍有起伏，海拔在2.5m左右，有大片的盐碱地分布。地层主要是黄泛冲积层第四系松散沉积物和滨海相沉积。

无棣县共分潮土、盐土和褐土3个土类。潮土、盐土又续分为滨海潮土、滨海盐化潮土、滨海潮盐土、滨海滩地盐土4个土类。项目区土壤类型主要为滨海盐化潮土，土壤质地多为中壤和沙壤，有机含量1%左右。

无棣县地处中纬度，植被类型为暖温带落叶阔叶林。区域内植被类型属北方栽培植被种类，植被类型以栽培植物为主，自然植被较少，栽培植物主要有小麦、玉米、大豆、高粱、棉花、蔬菜及枣树、柳树、杨树、白蜡、怪柳等，自然植被主要是杂草和野菜。无棣县植被覆盖率达 26.7%，该地区人为活动的影响强度较大且为盐碱地，无珍稀濒危植物物种的分布。项目区为山东赛尔生态经济技术开发有限公司的杂交狼尾草栽植基地，区域植被覆盖率在 60%左右。

距离项目场地最近的河流为秦口河，位于项目区东侧1.0km。

项目位于滨州市无棣县，属暖温带半湿润大陆性季风气候区，具有夏热多雨，冬寒季长，春季多风干燥，秋季温和凉爽的特点。

根据无棣县气象局1956 年到2016 年61 年的统计资料，项目所在区域年平均气温12.0℃，最冷月为1月，最热月为7月；项目区太阳

能资源丰富，全年总日照辐射量 $5694.5\text{MJ}/\text{m}^2/\text{a}$ ，年平均日照时数 2627.9h ；项目区多年平均降水量 597mm ，降水多集中在6~9月份，多以暴雨形式降落，占全年的降水量的78%；年平均蒸发量为 1775.9mm ；全年无霜期为 206d ；最大冻土深度 0.48m ；全年主导风向ENE，夏季主导风向为ESE或SSE，冬季主导风向NW，全年大风日数 32d ，年平均风速 $2.9\text{m}/\text{s}$ ；全年以4月份风速最大且最多，平均最大风速在 $18\sim 26\text{m}/\text{s}$ 之间；项目区多年平均雷暴日数为 26d 。

1.2.2 水土流失及防治情况

本项目为建设类项目，位于滨州市无棣县境内，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》

（188号文）和《山东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通告》（鲁水保字[2016]1号）确定项目区不属于国家级及省级水土流失重点治理区和重点预防区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》，根据批复的水土保持方案的防治目标确定本项目执行建设类项目二级防治标准。项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

通过查阅批复的水土保持方案，确定本项目水土流失主要形式为风力侵蚀为主，兼有水蚀，侵蚀强度为轻度侵蚀，土壤侵蚀模数为 $600\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计情况

(1) 《爱康山东农业结合开发60MWp大型光伏并网电站项目可行性研究报告》（中机国能电力工程有限公司，2015年10月）；

(2) 《山东省建设项目登记备案证明》（滨州市发展和改革委员会，登记备案号：151600044，2015年11月12日）；

(3) 《爱康项目施工图》（信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，2016年5月）；

(4) 《建设开发设施农业及农光互补项目合作框架协议》（无棣县人民政府、无棣爱康电力开发有限公司、山东赛尔生态经济技术开发有限公司，2015年12月16日）；

(5) 《中华人民共和国不动产权证书》（无棣县国土资源局，鲁（2016）无棣县不动产权第0001487号，鲁（2016）无棣县不动产权第0002526号）；

(6) 《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书（报批稿）》（山东运康工程设计咨询有限公司，2018年4月）；

(7) 《无棣县水务局关于无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书的批复》（滨水许字[2018]14号，滨州市水利局，2017年4月25日）。

2.2 水土保持方案编报审批

根据《中华人民共和国水土保持法》和《山东省水土保持条例》等有关法律、法规的要求，建设单位无棣爱康电力开发有限公司于

2018年2月委托山东运康工程设计咨询有限公司编报无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书。2018年3月，方案编制单位完成了《无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书（送审稿）》。2018年4月1日，滨州市水利局在滨州组织召开了《无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称“方案”）审查会，按照专家组审查意见，编制单位对报告书进行了修改完善，最终完成了本报告书（报批稿）的编报。

2018年4月25日，滨州市水利局以滨水许字[2018]14号对《无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

2.3 水土保持变更

无棣县西小王镇60兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书批复后未发生水土保持工程重大变更。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

项目竣工后，山东新水源建筑工程设计有限公司组织人员对该项目水土保持建设情况进行水土保持设施验收，通过实地测量核实及施工图的量算，确定本工程施工期实际扰动范围为 113.02hm²，全部为永久占地。建设过程中建设单位严格控制用地面积，将扰动地域控制在项目红线以内，实际扰动面积与水保批复保持一致。

直接影响区是在项目建设区以外，因工程建设，可能超过项目建设区并对周边可能产生水土流失及其直接危害的区域，不属于项目建设的实际扰动的范围，因此本工程实际扰动的水土流失范围只计列建设区面积。

防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 本工程实际的与方案批复的水土流失防治责任范围对比表

项目分区		水土流失防治区						增减数量
		批复方案扰动面积 (hm ²)			实际扰动面积 (hm ²)			
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	
项目建 设区	光伏板区	109.18	0.00	109.18	109.18	0.00	109.18	0.00
	道路工程区	3.84	0.00	3.84	3.84	0.00	3.84	0.00
合计		113.02	0.00	113.02	113.02	0.00	113.02	0.00

3.2 水土保持措施总体布局

根据批复的《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书》(报批稿)，将主体工程划分为 2 个防治分区，分别为光伏板区、道路工程区。

3.3 水土保持设施完成情况

3.3.1 工程措施完成情况

(一) 工程措施完成措施量

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目施工期间主要采取水土保持工程措施为表土剥离及回填、排水工程等。

(一) 光伏板区

(1) 工程措施

①表土剥离及回填：表土剥离 3.20 万 m³，表土回填 4.35 万 m³。

(二) 道路工程区

(1) 工程措施

①表土剥离及回填：表土剥离 1.15 万 m³。

②排水沟工程：土质排水沟 9.6km，共开挖土方 4800m³。

(二) 工程量分析

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目实际完成的工程量与方案设计的工程量相比基本上没有变化，建设单位按照方案及批复文件要求，积极落实工程措施。

工程措施实施数量见表 3-2。

表 3-2 水土保持工程措施实际完成量与设计量对比表

序号	工程或费用名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+/-)
第一部分	工程措施				
一	光伏板区				
1	表土剥离及回填				
1.1	表土剥离	100m ²	5428	5428.00	0.00
1.2	表土回填	100m ³	435	435.00	0.00
二	道路工程区				
1	表土剥离及防护				0.00
1.1	(1) 表土剥离	100m ²	384	384.00	
2	排水工程				0.00
2.1	土方开挖	100m ³	48	48.00	0.00

3.3.2 植物措施完成情况

(一) 植物措施完成措施量

本项目实际完成的工程量与方案设计的工程量相比存在差异，变化的主要原因为：

本项目占地为赛尔生态园，项目类型属于农光互补工程，项目区植物措施由赛尔生态园负责，按照种植计划进行狼尾草的栽植。植物措施实施数量监测结果见表 3-3。

表 3-3 水土保持植物措施实际完成量与设计量对比表

植物措施	单位	方案工程量	实际工程量	变化量
撒播种草	hm ²	54.28	53.50	-0.78

3.3.3 临时措施完成情况

(一) 临时措施完成措施量

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目施工期间主要采取的临时措施为草袋装土拦挡及临时覆盖，碎石路面防护等。

(一) 光伏板区

(1) 临时措施

①临时拦挡及覆盖：草袋装土拦挡及拆除 50m³；防尘网 5500m²。

②临时排水沟：临时排水沟 100m，共开挖土方 50m³。

(二) 道路工程区

(1) 临时措施

①碎石路面防护：铺撒铺撒碎石 3.84hm²，需碎石 1920m³。

(二) 工程量

以上措施变化的主要原因是：施工过程中，建设及施工单位根据实际情况，采取了更为实际的措施，且工程量也更贴合实际，与方案设计量存在少量差异。

临时措施实施数量见表 3-4。

表 3-4 水土保持临时措施实际完成量与设计量对比表

序号	工程或费用名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+/-)
第三部分：临时措施					
A	临时工程				
一	光伏板区				
1	临时覆盖				
1.1	防尘网	100m ²	55.00	55.00	0.00
1.2	草袋装土	100m ³	0.50	0.50	0.00
1.3	草袋拆除	100m ³	0.50	0.50	0.00
2	临时排水沟				
2.1	土方开挖	100m ³	0.50	0.50	0.00
二	道路工程区				
1	碎石路面防护				
1.1	铺洒碎石	100m ³	19.20	19.50	0.30

3.4 水土保持投资完成情况

验收组结合主体工程施工进度，通过招投标、施工等程序，对水土保持措施进行了实施，根据水土保持工程监理资料、合同资料

和工程实施结算资料核实分析，本项目实际完成的水土保持投资合计为 350.78 万元，其中工程措施投资 106.93 万元，植物措施投资 7.65 万元，临时措施投资 57.15 万元，独立费用投资 43.43 万元，水土保持补偿费 135.62112 万。实际完成投资较水土保持方案投资减少了 1.35 万元。最终实际完成水土保持投资以财务审计报告为准。

表 3-5 水土保持投资变化情况表 单位：万元

序号	工程或分区名称	方案投资	实际投资	变化量 (+/-)
第一部分：工程措施		106.93	106.93	0.00
一	光伏板区	102.36	102.36	0.00
二	道路工程区	4.56	4.56	0.00
第二部分：植物措施		7.76	7.65	-0.11
一	光伏板区	7.76	7.65	-0.11
第三部分：施工临时工程		56.37	57.15	0.78
一	光伏板区	3.17	3.17	0.00
二	道路工程区	51.46	52.26	0.80
五	其他临时措施	1.74	1.72	-0.02
第四部分 独立费用		45.45	43.43	-2.02
一	建设单位管理费	3.45	3.43	-0.02
二	勘测设计费	10.00	10.00	0.00
三	工程建设监理费	10.00	10.00	0.00
四	水土保持监测费	12.00	10.00	-2.00
五	水土保持设施自查初验费	10.00	10.00	0.00
第一至第四部分合计		216.51	215.16	-1.35
预备费		0.00	0.00	0.00
其中：基本预备费		0.00	0.00	0.00
静态总投资		216.51	215.16	-1.35
水土保持补偿费		135.62112	135.62112	0.00
总投资		352.13	350.78	-1.35

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 施工单位质量保证体系

水土保持工程的建设选择实力雄厚、管理先进、施工经验丰富、信誉良好的施工单位进行施工，这些施工企业，都有一整套完善的质量管理措施和质量保证体系。

一是都建立了以项目经理为第一质量责任人的质量保证体系，对工程施工进行全面的质量管理；二是认真贯彻执行国务院第 279 号令以及国务院办公厅《关于加强基础设施工程质量管理》的通知，层层落实工程质量责任、签订质量责任书，明确技术负责人及行政负责人接受行政主管部门、监理以及监督部门全方位、全过程的监督；三是按照 ISO9002 质量标准体系要求，成立了以项目部经理为第一责任人、项目总工程师为主管人、质量保证科为专职质检部门和各施工队（组）配备兼职质检员的质量管理机构。

（1）项目部按 GB/T19001-2000《质量管理体系要求》、单位管理手册及程序文件要求建立质量保证体系，编制《施工组织设计》及其他质量保证措施文件并提交项目法人和监理工程师，以便监理工程师在工程中监督检查实施情况。健全质量管理组织机构，配备足够和适任的质检人员。严格执行标准、规范、设计文件、项目法人制定的实施办法以及监理工程师依据合同签发的一切指令。

（2）建立健全质量风险机制，实行“质量风险抵押金”制，签定内部质量合同，质量工作优秀，无质量事故者，加倍奖励，否则没收抵押金并加倍处罚。

（3）质量管理实行问责制，强化质量过程管理，并提高工程质量一次通过率。使责任落实到每一个人。如有不合格项便依据相应条

款给予施班组经济处罚，检验一次性通过的将给予一定的奖励，从而保证了分项工程验收一次通过率，也有效控制了施工进度。

(4) 积极配合并接受监理工程师按规定对工程进行的质量监督工作。分部、分项工程的质量检验，应提前一段时间书面通知监理工程师并按其规定的日期进行，认真听取意见并及时改进。按规定进行质量检查和中间验收，隐蔽工程和关键工序应对过程进行连续监控。

(5) 施工过程按程序文件实行“三检制”，设立质量管理 R、H、W 点，并对管理点实施有效控制。事故处理实行“四不放过”原则。特殊工序作业人员需经专业培训，考试合格后持证上岗。

(6) 施工记录必须按原始记录由施工人员填写，填写人和审核人应对施工记录的及时性、真实性、准确性和完整性负责，并经监理工程师检查合格签署意见。

(7) 对不合格分项、分部工程必须进行返工。严禁不合格分项工程流入下道工序，有关责任人要针对出现不合格的原因采取必要纠正和预防措施。

(8) 施工结束时，作好施工场地的清理工作，所有的施工临建必须清理干净，不留任何施工垃圾。

在整个项目的实施过程中，由于领导重视，措施得力，体系健全、管理严格、全员牢固树立“质量第一”的指导思想，把质量工作作为重点的工作来抓，有力地保证了质量工作的顺利开展，为整个工程的创优打下了坚实的基础。

4.1.2 建设单位质量保证体系

无棣爱康电力开发电有限公司作为无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目的项目法人，专门成立了项目管理处，领导和协调本工程建设，并负责签订建设项目的的设计、施工、监理、调试

等工程合同，行使管理职能，同时全面组织协调水土保持工程的实施工作。

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目管理处在无棣爱康电力开发电有限公司的领导下，制订了《工程建设项目质量管理暂行办法》、《工程建设项目施工质量奖惩考核办法》等工程质量管理制，依照国家基建体制改革的要求严格按照“五制”（项目法人责任制、招投标制、监理制、合同制、资本金制）的模式进行规范化的管理。加强了工程过程控制，在设计、设备和大宗材料的采购、施工、检测与调试等各环节实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点，通过资质审查，进行招标，选择施工、监理单位，并实行合同管理。为保证质量，首先提高施工图的质量，将水土保持方案的措施落实到施工图中，优化设计、合理布局；管理处还经常参加施工单位质量保证体系、施工组织设计的讨论和会审，参加重要工程部位的基础验收；为及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，管理处实时派人及时主动地到施工现场进行现场监督管理，了解工程质量情况，收集质量信息，定期召开质量分析会，发现问题立即要求设计、施工和监理单位进行处理。

4.1.3 监理单位质量控制

本项目水土保持监理单位常州正衡电力工程监理有限公司先后编制完成了监理规划、专业监理实施细则等一系列规范性文件用于指导监理工作，制定了监理工作流程及监理岗位职责，并做好竣工资料的整理工作。

为保证驻地项目监理部的工作质量，驻地监理工作建立和执行了下列制度，主要有图纸会审制度、工程洽商与设计变更审核制度、对分包商资质的审查制度、施工组织设计和技术方案审批制

度、原材料/构配件及设备进场制度、隐蔽及分部分项工程质量报验制度、砼/砂浆试块管理审核制度、工程质量问题和事故处理制度、暂停施工和复工管理制度、施工计划管理审批制度、监理例会制度、工程竣工初验制度、监理月报制度等。

项目监理部实行总监理工程师负责制。监理机构运转有序，高效精干，分工明确，职责清楚，责任到岗，责任到人。监理部对重要的施工项目、隐蔽工程、关键部位、关键工序进行跟踪和旁站检查，及时解决问题，不留后患。专业监理工程师对承包单位报送的拟进场工程材料、构配件和设备的工程材料/构配件/设计报审表及其质量证明文件进行审核，并对进场的实物按照委托监理合同约定的比例采用平行检验或见证取样的方式进行抽检。在现场检查中，重点检查施工人员是否按照规程、规范、技术标准、设计图纸、施工作业指导书和施工工艺进行施工。检查施工过程中的重要原始记录和自检记录，严格执行隐蔽工程项目未经监理工程师检查合格不能进行隐蔽，上一道工序未经审批不得进入下一道工序。对发生设计变更的部位，监理部逐项检查是否按照已批准的变更文件进行施工，对施工完成的分部、分项和隐蔽工程，按照国家及行业制定的施工验收规范和验评标准以及创优细则进行验收评定。现场监理工程师审查施工单位编写的施工作业指导书，参加现场技术交底；检查特殊工种人员是否持证上岗。施工过程中监理人员采用巡视、抽查和旁站的方式，经施工单位三级自检后组织中间验收。

在整个工程过程中，监理部严格按照监理合同中质量目标的要求，对工程质量狠抓不放，对施工单位完成的工程质量以高标准、严要求来进行衡量，实现了工程原定目标，确保了工程高质量的完成。

4.1.4 质量监督单位的监督检查

本工程由项目涉及的地方水土保持监督管理部门负责执法监督。对工程施工中方案设计措施落实情况监督检查，针对工程施工过程中存在的措施的缺失提出整改意见。

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目由于建立健全了施工单位的质量保证体系、监理单位和业主的质量控制体系、政府部门的质量监督体系，严格的质量保障措施得到落实，从而保证了工程施工质量，目前没有发生重大的质量事故。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》编制了《工程质量验评范围划分表》。针对水土保持情况，对本项目划分 3 个单位工程 4 个分部工程 16 个单元工程，项目划分详见表 4-1。

表 4-1 本工程质量验评范围划分表

单位工程	分部工程	位置	划分结果（数量）
降水蓄渗工程	碎石路面防护	道路工程区	4
排水工程	土质排水沟	道路工程区	10
临时防护工程	△ 拦挡	道路工程区	1
	覆盖	道路工程区	1

4.2.2 各防治分区工程质量评价

在查阅工程设计、监理、分部工程资料的基础上，根据项目水土保持工程措施实施具体情况，按照突出重点、涵盖各种水土保持工程措施类型的原则，项目范围内单位工程进行了全面查勘，并按点型工程分部工程抽查率不低于 50%。其他水土保持单位工程抽查率不低于 50%，分部工程抽查核实比例达到 30%的原则进行了抽查，以此来核定工程措施工程质量。

1、核查内容

根据本工程建设特性，按照《水土保持工程质量评定规程》和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》的要求，对调查对象进行项目划分，确定抽查比例后，重点检查以下内容：

(1) 核查已实施的水土保持设施情况。

(2) 现场核查水土保持设施是否达到设计要求，确定施工技术要点的落实和管护情况。

(3) 重点抽查交通道路区、景观绿化区水土保持设施建设情况、运行情况和水土流失防治效果，以及是否明显存在水土流失现象。

(4) 结合监理工程质量评定和现场核查情况，综合检查水土保持设施是否达到设计要求，是否达到水土流失的防治效果，并对工程质量等级进行评定。

2、核查方法

水土保持措施的单位工程和分部工程划分，在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上，按照《水土保持工程质量评定规程》规定执行，对 1 个单位工程 1 个分部工程 1 个单元工程进行了质量检验，经检验，抽检的各项单元措施均质量合格。

表 4-2 水土保持工程措施质量抽查情况表

单位工程	分部工程	位置	划分结果		结论	
			数量	抽查数	合格数	合格率
降水蓄渗工程	碎石路面防护	道路工程区	4	3	3	100%
排水工程	土质排水沟	道路工程区	10	6	6	100%

4.3 总体质量评价

经评定多数工程的结构尺寸符合设计要求，施工工艺和方法符

合技术规范和质最要求。在施工过程中，施工单位严格控制施工质量，根据有关规范规程施工，坚持对原材料、构配件进行检验，严格执行施工过程中的施工质量控制程序，各项施工质量证明文件完成，工程总体质量较好。施工工艺和方法符合技术规范和质最标准。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

5.1.1 工程措施运行情况

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持工程措施在施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责、监理单位控制、承包商保证、政府监督”的质量保证体系。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有施工、监理、业主单位的签章，符合质量管理的要求。整个项目水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品均质量合格；建筑物结构尺寸规则，外表美观，符合设计要求；施工工艺和方法符合技术规范和质量标准，各项质量证明文件完整；工程总体质量较好。综合评定质量合格，总体达到工程验收标准。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

（一）扰动土地整治率

工程建设期扰动地表面积为 113.02hm^2 ，建筑物及硬化面积 58.74hm^2 ，水土保持措施总面积为 53.50hm^2 ，其中工程措施 0.00hm^2 ，植物措施 53.50hm^2 。因此，本项目扰动土地整治率 99.31% ，超过水土保持方案中批复的 95% 的目标值。详见表 5-1。

表 5-1 扰动土地治理情况表

防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
		永久建筑或硬化面积	工程措施面积	植物措施面积	小计	
光伏板区	109.18	54.90	0.00	53.50	108.40	99.29
道路工程区	3.84	3.84	0.00	0.00	3.84	100.00
合计	113.02	58.74	0.00	53.50	112.24	99.31

(二) 水土流失总治理度

工程建设期扰动面积为 113.02hm²，建筑物及硬化面积 58.74hm²，造成水土流失面积 54.28hm²，各项水土保持措施面积 53.50hm²，即实际治理水土流失面积 53.50hm²。因此，本项目水土流失总治理度为 98.56%，超过水土保持方案中批复的 85% 的目标值。水土流失治理情况详见表 5-2 所示。

表 5-2 水土流失治理情况表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	永久建筑或硬化面积	治理面积 (hm ²)			水土流失治理度 (%)
			工程措施面积	植物措施面积	合计	
光伏板区	54.28	54.90	0.00	53.50	53.50	98.56
道路工程区	0.00	3.84	0.00	0.00	0.00	-
合计	54.28	58.74	0.00	53.50	53.50	98.56

(三) 拦渣率与弃渣利用情况

在工程建设过程中挖方 6.50 万 m³，填方总量 6.50 万 m³，无借方，无弃方，工程在施工过程中对临时堆土设置了临时拦挡和覆盖措施，使得弃土流失量明显减少。经监测，本工程实际拦渣率为 98.85%，超过了水保方案中设计的 95% 的要求。

(四) 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区原土壤容许流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。实施水土保持措施后项目区平均侵蚀模数为 $198t/(km^2 \cdot a)$ 。本项目区土壤流失控制比为 1.01，达到目标值。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；林草覆盖率是指项目建设区内的林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

项目绿化面积为 $53.50hm^2$ ，可绿化面积为 $54.28hm^2$ ，项目建设区面积为 $113.02hm^2$ 。算得区域林草覆盖率为 47.34%，林草植被恢复率 98.56%。

详见表 5-3。

表 5-3 植被恢复情况调查统计表

防治分区	占地面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	绿化面积 (hm^2)	植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
光伏板区	109.18	54.28	53.50	98.56	49.00
道路工程区	3.84	0.00	0.00	-	0.00
合计	113.02	54.28	53.50	98.56	47.34

5.2 水土保持效果

根据验收工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，综合组向工程附近当地群众发放了 30 张水土保持公众调查表进行民意调查，回收 28 张调查卷。调查的目的在于了解本工程水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，公众对本工程水土保持的意见和建议，同时可作为本次验收工作的参考内容。调

查范围主要为工程周边的村镇，调查对象有老年人、中年人和青年人。被调查 28 人均了解或听说过本工程，其中 71.43%的人认为本工程对当地经济发展具有积极影响，73.81%的人认为项目对当地环境有好的影响，78.57%认为本工程建设中的临时堆土防护、弃土弃渣管理成效较好，78.57%的人认为本工程建设扰动土地的恢复程度较好。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

无棣爱康电力发电有限公司作为无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目的项目法人，专门成立了项目管理处，领导和协调本工程建设。单位下设“无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目管理处”代行项目法人，负责签订无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目的设计、施工、监理、调试等工程合同，行使管理职能，同时全面组织协调水土保持工程的实施工作。

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目管理处在无棣爱康电力发电有限公司基建部的领导下，依照国家基建体制改革的要求严格按照“五制”（项目法人责任制、招投标制、监理制、合同制、资本金制）的模式进行规范化的管理。

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目管理处设专人负责水土保持工作，制定相关工作制度，严格组织管理，按照水土保持的治理措施、时间安排、技术标准，开展文明施工，水土保持的有关内容列入工程招标文件，明确施工单位、监理单位等有关水土流失防治责任，严格要求施工单位最大限度地减少施工过程中的水土流失。

6.2 规章制度

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，实现工程总体目标，无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目管理处制定了

《基本建设管理实施办法》、《环保绿化管理办法》、《工程质量管理规定》、《工程质量检验与施工质量评定规定》等规章制度。对年度计划、工程招投标管理、合同管理、工期质量资金管理、安全管理、施工监理等做出了明确管理办法。与设计单位、施工单位、监理单位均签订了合同。在发包标书中有关水土保持要求，并将其列入施工合同，明确承包商防治水土流失的责任。

6.3 建设过程

6.3.1 招投标过程

根据《中华人民共和国招标投标法》和《工程建设项目工程建设招标投标管理制度》将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中。在依法实施招标、评标工作的基础上，公开、公平、公正选择优秀的施工队伍及材料供应商。中标的施工单位都是具备相应资质、技术过硬、信誉良好、实力雄厚的大中型施工企业，自身的质量保证体系非常完善。在施工过程中严把材料质量关，施工工序质量关，注重措施成果的检查验收工作，将价款支付与竣工验收相结合，保障了工程措施质量和植物措施质量。

无棣爱康电力开发电有限公司作为项目法人，通过公开、公平、公正、规范的招投标，降低了工程造价，选择了良好的施工队伍，加强了竞争意识，促进了无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目的建设的管理水平和施工质量的进一步提高。

6.3.2 主要施工合同

根据《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目工程建设合同管理制度》，水土保持工程实行合同管理，与承包商签订施工合同。

6.3.3 施工材料采购及供应

工程措施材料由施工单位自行采购和供应，原材料经过检验，达到要求后方可利用。

6.4 水土保持监测

（1）监测内容和重点

本工程水土保持监测工作以施工期和工程运行期为重点，通过查阅项目水土保持方案、竣工资料、主体工程可行性研究报告等对本项目施工期的水土流失情况、水土流失治理情况进行监测。设立典型观测点、观测基准等，对施工期的水土流失及其防治效果进行定位观测和实地测量。监测内容主要包括水土流失状况、水土流失危害和水土流失防治效果三大类。

（2）监测方法和手段

本项目对水土保持防治效果重点监测，定位监测方法为桩钉法；调查法包括资料收集和查阅、无人机监测法、抽样小斑法、巡查估测法，监测水土保持措施防护效果和危害监测等。

监测手段包括生态环境变化（水土流失因子）监测、水土流失量监测、水土保持设施效果监测。

（3）监测结果

本工程水土保持监测工作由山东运康工程设计咨询有限公司承担，项目水土保持监测结果包括防治责任范围监测结果、弃土弃渣监测结果、扰动地表面积监测结果、土壤流失量监测结果等。

本项目监测单位监测结果：本工程实际扰动土地治理率 99.31%，水土流失总治理度 98.56%，土壤流失控制比 1.01，拦渣率 98.85%，林草植被恢复率 98.56，林草覆盖率 47.34，通过与六项指标设计值对比，各项指标均达到或超过的预期防治目标。

6.5 水土保持监理

本项目实行项目监理制，为开展水土保持工程的监理工作，遵循“合理、协调、高效”的原则。项目监理部实行总监理工程师负责制，根据工程建设进度先后投入多人，负责本项目监理工作。

监理部按照“四控制、两管理、一协调”的原则开展了大量工作，从原材料的质量控制到设计、施工、招投标等全过程实施有效的监督，并协助管理处制定了中间验评办法、安全检查办法及现场协调等工作。项目监理部实行总监理工程师负责制。设总监代表、专职安全、质量、投资合同、信息资料管理等专业监理人员。监理部明确了各岗位的职责，各专业人员的分工按基本建设管理制度有关规定，做到各专业监理师明确自己监理的项目。

在对水土保持工程建设特点充分调研的基础上，由总监理工程师组织编制工程监理规划，规划编写十分详尽，将监理合同中赋与监理方的权力和责任按工程建设阶段进行细化，提出明确的监理工作目标，即对工程建设实施质量、进度、安全、投资控制，进行合

同、信息管理，协调工程参建各方以工程建设为中心，努力工作，精心监理，实现达标投产。并将总体目标细化分解到四个控制中，提出分阶段控制目标。在监理规划中明确了监理工作内容、程序及组织机构，力求务实，可操作性强。

监理规划经业主单位批准后，监理部及时组织专业监理工程师编制监理实施细则，作为监理工作的作业指导性文件，监理细则的编制质量十分重要，监理部在总结其他工程监理细则实施经验的基础上，结合本工程特点编制细则，在细则中对监理工作内容及程序进行了细化分解，将各项监理工作落到文件中，以便指导专业监理工作。依据《工程质量验评范围划分表》对工程项目进行划分，根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）对工程质量进行质量验收及评定。

6.5 水土保持补偿费缴纳情况

水土保持补偿费是开发建设项目实施过程中对毁坏的水土保持设施的一次性补偿费用，应依法执行。

根据批复的《无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿），本项目的水土保持补偿费为 135.62112 万元，建设单位按照相关法律法规、方案及批复文件要求，足额缴纳水土保持补偿费，缴费发票详见附件。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程由项目涉及的地方水土保持监督管理部门负责执法监督。对工程施工中方案设计措施落实情况监督检查，针对工程施工

过程中存在的措施的缺失提出整改意见。

无棣县西小王镇 60 兆瓦农光互补集中式光伏电站项目由于建立健全了施工单位的质量保证体系、监理单位和业主的质量控制体系、政府部门的质量监督体系，严格的质量保障措施得到落实，从而保证了工程施工质量，目前没有发生重大的质量事故。

6.7 水土保持设施管理维护

工程水土保持设施验收后，各项水土保持工程设施及时移交运行管理部门，负责落实管护制度，建立管理养护责任制，落实专人，对水保工程进行管理维护。

7 结论

7.1 结论

在项目建设过程中，重视水土保持工作，按照水土保持方案提出的目标，较好的落实了水土保持防治责任范围内的各项水土保持措施，有效的控制了因工程建设引起的水土流失，改善了工程建设区的生态环境，回顾项目的水土保持工作，主要有以下经验体会：

（1）预防为主

水土保持、生态修复要以预防为主，保护和合理利用水土资源、控制工程建设人为水土流失，为工程建设服务。在工程建设前期工作中应十分注重水土保持方案的编报工作；在工程建设过程中，要加强工程的临时性防护措施，减少水土流失的影响范围和程度。

（2）落实“三同时”制度

为了确保工程的顺利实施，应坚持“三同时”制度，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。依法编报水土保持方案是贯彻落实水土保持“三同时”的基础。在工程建设过程中，根据实际情况不断优化调整水土保持设计，并按照基本建设程序落实各项防治资金，保证水土保持工程的顺利进行。同时，依据水土保持要求，做到了临时防护和永久防护相结合，工程措施有效的控制因建设活动导致的新增水土流失，基本实现方案提出的各项防治目标。

（3）领导重视，强化组织管理是水土保持工程实施的关键

水土保持工作是国家的一项基本国策，生产建设项目实施过程中要按照《水土保持法》的规定搞好水土保持工作。建设单位领导自项目申报阶段就重视水土保持工作，不断强化对水土保持工作的认识和领导，要求按法律法规的规定进行设计施工，专人负责水土保持工作，对施工单位提出了明确的防治水土流失、减少环境破坏的要求，保证了水土保持各项措施顺利实施。

(4) 水土保持工程纳入主体工程管理体系，是水土保持工程实施的保障

排水工程等纳入主体工程一起投标，从施工组织、管理、监督验收签证等都建立了一整套管理模式，将水土保持工程的有关文件进行备案、归档，使水土保持工程建设有章可循，保证了水土保持工程高标准高质量的完成。

(5) 有效与切实可行的管理办法，为水土保持工程的实施管理提供了强有力的保证。工程建设中实行项目法人制、招投标制、工程监理制、合同管理制，施工过程中严格执行质量管理体系、工程验收体系和工程款支付制度，接受政府部门监督，保证了水土保持工程的顺利实施。

(6) 强化工程建设者的水土保持意识，是减少和控制水土流失的有效方法

从开工之日起，建设单位、监理单位、施工单位就有明确的水土保持要求，树立重视水土保持的意识，严格控制工程的扰动范围，施工单位在施工过程中自觉地采取临时水土保持措施，如洒水

除尘等措施，有效的减少了施工过程中的水土流失量。

7.2 下阶段工作安排

(1) 在以后新建建设项目过程中，建设单位要切实依据法律法规要求，主动向有关部门反馈建设项目情况，及时委托相关单位进行水土保持方案的编写，并配合主管部门对项目进行监督审查，方案审批后及时委托监理、监测单位对项目进行水土保持工作的开展。