

蔚县首奥新能源科技有限公司
蔚县 300 兆瓦光伏电站项目一期工程
水土保持设施验收报告

建设单位：蔚县首奥新能源科技有限公司
编制单位：河北秀田水利工程技术有限公司

2020 年 12 月



营业 执 照

统一社会信用代码
91130102MA0DJ32Q65

(副 本) 副本编号: 1 - 1



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 河北秀田水利工程技术有限公司

注册 资本 叁佰万元整

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立 日期 2019年05月09日

法定代表人 马巍峰

营业 期限

经营 范围 水利工程技术研发、技术咨询、技术转让、技术服务；编制建设项目可行性研究报告；土地复垦；苗木的销售；水利工程、园林绿化工程设计、施工；水文、水资源调查评价；水土保持方案编制。（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）

住 所 河北省石家庄市裕华区裕华东路462号东方花园10-4-202

登记 机关

2020 年 8 月 24 日

蔚县首奥新能源科技有限公司
蔚县 300 兆瓦光伏电站项目一期工程
水土保持设施验收报告责任页

(河北秀田水利工程技术有限公司)

批准: 马巍峰 (总经理)

马巍峰

核定: 宋 利 (副总经理)

宋利

审查: 李志军 (工程师)

李志军

校核: 康会波 (工程师)

康会波

项目负责人: 陈璞 (工程师)

陈璞

编写: 陈璞 (工程师)

陈璞

目 录

前 言	1
1 项目及项目区概况	3
1.1 工程概况	3
1.2 项目区概况	10
2 水土保持方案和设计情况	13
2.1 主体工程设计	13
2.2 水土保持方案变更	13
2.3 水土保持后续设计	13
3 水土保持方案实施情况	14
3.1 水土流失防治责任范围	14
3.2 水土保持措施总体布局	17
3.3 水土保持设施完成情况	17
3.4 水土保持投资完成情况	25
4 水土保持工程质量	32
4.1 质量管理体系	32
4.2 各项目分区水土保持工程质量评定	35
4.3 总体质量评价	36
5 项目初期运行及水土保持效果	37
5.1 初期运行情况	37

5.2 水土保持效果.....	37
5.3 公众满意度调查.....	40
6 水土保持管理.....	41
6.1 组织领导.....	41
6.2 规章制度.....	41
6.3 建设管理.....	41
6.4 水土保持监测.....	42
6.5 水土保持监理.....	43
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	43
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	43
6.8 水土保持设施管理维护.....	43
7 结论.....	45
7.1 结论.....	45
7.2 遗留问题安排.....	45
7.3 下阶段工作安排.....	45
8 附件及附图.....	46
8.1 附件.....	46
8.2 附图.....	46

前 言

蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县 300 兆瓦光伏电站项目一期工程（以下简称“本项目”）位于河北省张家口市蔚县南留庄镇拐里村北侧荒山阳坡。项目总装机容量为 300MW，本期为一期，建设规模为 50MW。年上网量 6354.58 万 KWh。本项目工程总投资 4.15 亿元，其中土建投资 0.39 亿元，由蔚县首奥新能源科技有限公司投资建设。本项目由光伏发电区、110kV 升压站、道路区、集电线路区、施工生产生活区和施工未扰动区组成。项目总占地面积 164.01hm²，其中永久占地 3.15hm²、临时占地 160.86hm²，占地类型为未利用地和农村道路；工程建设土石方总量 5.08 万 m³，其中土石方开挖 2.54 万 m³，土石方回填 2.54 万 m³，土石方综合利用平衡，不产生弃方。

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，建设单位委托河北地矿建设工程集团公司完成了本项目水土保持方案的编制工作。2016 年 6 月 8 日，河北省水利厅以冀水保[2016]116 号文对《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县 300 兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

本项目于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 11 月完工；施工过程中实施了表土剥离、覆土平整、浆砌石排水沟、浆砌石护坡、土质排水沟、种草绿化、栽植乔灌木、临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟等水土保持措施。

2020 年 9 月，受建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担了本项目的水土保持监测、监理工作。监测、监理单位通过现场调查监测、资料收集，于 2020 年 12 月编制完成了本项目水土保持监测、监理总结报告。

依据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规的规定，依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。2020 年 9 月，建设单位委托河北秀田水利工程技术有限公司编制水土保持设施验收报告。接受委托后，我公司在建设单位配合下，多次深入到项目现场，进行了实地查勘、调查和分析，与建设单位、监测单位和监理单位座谈并交流意见。经认真分析，于 2020 年 12 月编制完成了《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县 300

兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持设施验收报告》。

在报告的编写过程中，蔚县首奥新能源科技有限公司等以及各级水行政主管部门等单位均给予了大力支持和帮助，在此衷心感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 工程概况

1.1.1 地理位置

本项目位于河北省张家口市蔚县南留庄镇拐里村北侧荒山阳坡，项目区中心地理坐标为东经 $114^{\circ}25'05''$ ，北纬 $39^{\circ}53'15''$ 。蔚县位于河北省西北部，地处太行山脉与燕山山脉的交接地带。东于涿鹿县交界，西与山西广灵县毗邻，西北、北与阳原接壤，南部紧邻保定涞源县，境内交通道路主要有 109、207 国道，且外连宣大高速、京张高速，交通较为便利。项目区地理位置见图 1-1。

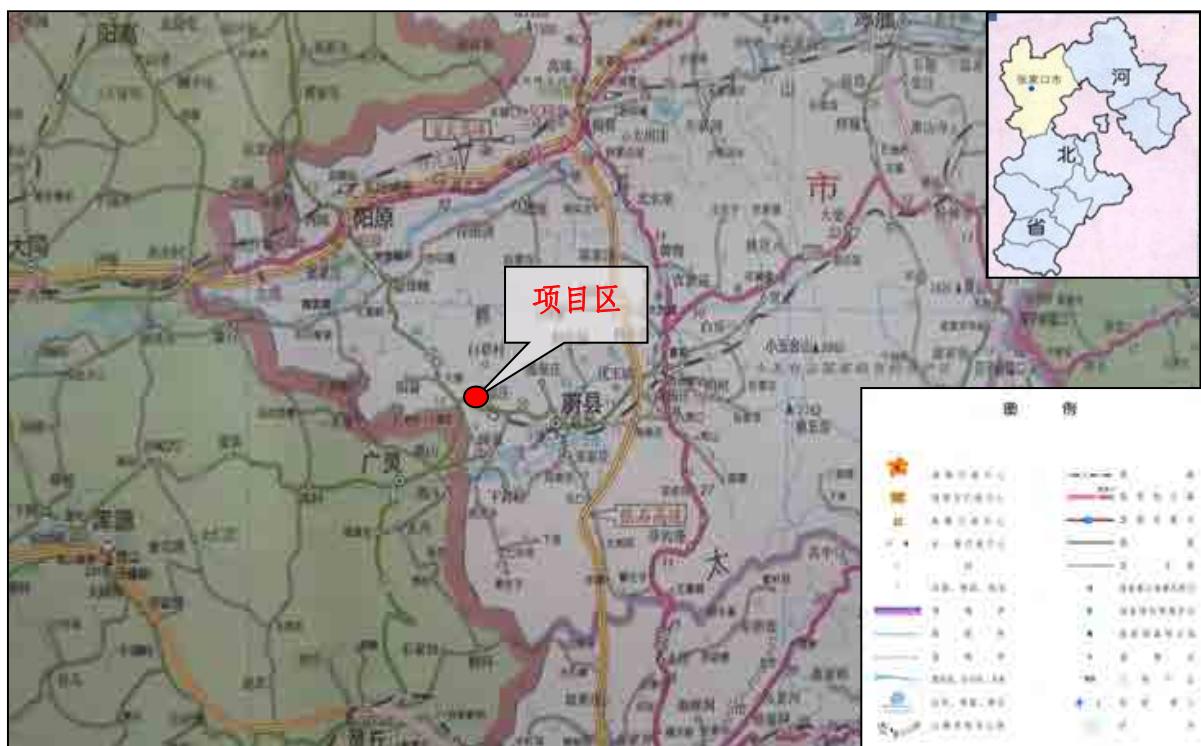


图 1-1 项目区地理位置图

1.1.2 主要技术指标

本项目为新建项目，装机容量为 50MW。由 48 个固定式多晶硅光伏方阵组成，同期建设一座 110kV 升压站。工程年上网电量 6354.58kWh。等级为中型。主要工程特性见表 1-1。

工程特性表

表1-1

序号	项目		主要技术指标	
1	项目名称		蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县 300 兆瓦光伏电站项目一期工程	
2	项目性质及等级		新建中型光伏电站	
3	地理位置		河北省张家口市蔚县	
4	建设单位		蔚县首奥新能源科技有限公司	
5	建设规模		50MW	
6	工程总投资		总投资 4.15 亿元，其中土建投资 0.39 亿元	
7	工程建设期		6 个月	
8	工程占地	总占地	hm ²	164.01
9		永久占地	hm ²	3.15
10		临时占地	hm ²	160.86
11	土方总量	总量	万 m ³	5.08
12		开挖	万 m ³	2.54
13		回填	万 m ³	2.54
14	光伏发电区		分为光伏组件区和逆变升压器室，总面积 103.55hm ² 。	
15	110kV 升压站		升压站分为构建筑物区、道路广场区和绿化区。占地面积 0.75hm ² 。	
16	道路区		施工检修道路长 9500m，进场道路长 3500m。	
17	集电线路区		电缆沟长 7300m，占地面积 1.46hm ² 。架空线路总长度 5km，铁塔 20 基。	
18	施工生产生活区		靠近光伏发电区，占地面积 0.58hm ² 。	
19	施工未扰动区		位于项目区围栏范围内，占地面积 50.66hm ² ，区域内的沟壑需要进行治理。	

1.1.3 项目投资

本项目总投资 4.15 亿元，其中土建投资 0.39 亿元，由蔚县首奥能源科技有限公司投资建设。项目于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 11 月完工，年上网量 6354.58 万 kWh，工程等级为中型工程。

1.1.4 项目组成及布置

本项目建设内容包括光伏发电区、110kV 升压站、道路区、集电线路区、施工生产生活区和工程未扰动区。

1、光伏发电区

整个光伏发电区位于山区坡地，地形坡度不一，土层厚度 1m~2m 不等，电站内光伏阵列竖向布置为平坡式，为节约土石方工程量，光伏阵列沿原有山势布置，仅对逆变升压器室做适当的场平，光伏发电区总占地面积 105.55hm²。

（1）光伏组件区

本工程装机容量为 50MW，采用模块化设计、集中并网的设计方案，电池组件采用 255Wp 多晶硅电池，电池组件均安装于固定支架上（采用最佳倾角为 35°）。每个光伏组串包含 22 块 255Wp 的光伏组件，22 个光伏组件串联后构成 1 路光伏组串，每 15 或 16 串并联接入 1 台汇流箱，每台汇流箱布置于同组电池串中间。由于地形复杂，坡度不一，光伏支架根据地面坡度布置，光伏支架南北间距最远为 6.3m、最近为 2.5m。光伏组件区占地面积 105.30hm²。本项目每组支架布置 22 块光伏组件，分上下两行布置，每行 11 块，即每个阵列布置 22 块光伏组件，分上下两行布置，每行 11 块组件，全站共 8920 个光伏阵列。共安装 255W 规格的多晶硅电池组件 22196240 块。单组阵列垂直投影宽 2.72m，长 11.09m，阵列投影总面积 40.91hm²。光伏阵列两侧 1m 范围内由于施工和阵列安装，会有扰动，因此光伏组件区面积 103.3hm²。

（2）逆变升压器室

逆变升压器室位于山区坡地，施工前需要一定量的场地平整。本项目共需 48 个逆变升压器室，逆变器及箱变采用集装箱式，基础为钢筋 混凝土结构，埋深-1.2m 左右。逆变升压器室紧邻各个方阵，总占地面积 0.25hm²。

2、110kV 升压站

110kV 升压站位于项目区南侧，紧邻西寨村，避开了煤矿采空区，地势平坦，现状标高在 1073m 左右，设计标高 107，高出升压站周围地面 0.3m。土层厚度 1m~5m，升压站地形地貌见照片 3-1。升压站内包含综合楼、35kV 配电室、宿舍及餐厅各一座，接地变及电阻柜、污水处理装置等设备。综合楼位于该区域中部偏东，汽车库及材料备品库位于综合楼北侧，SVG 配电室、动态无功补偿装置位于综合楼西侧，35kV 配电室、

污水处理装置位于综合楼南侧，升压站主入口位于东侧，与进场道路相接，对外交通便利。升压站内道路宽 4m，道路及广场采用混凝土面层。110kV 升压站总占地面积 0.75hm²。其中构建筑物区占地面积 0.17hm²，道路广场区占地面积 0.52hm²，绿化区占地面积 0.06hm²。由于 110kV 升压站地势低平，不利于雨水排放，需对升压站地面进行加高处理，土石方来源为项目其他区域基础开挖后的多余土石方和剥离的表土。

3、道路区

（1）施工检修道路

项目区内新建一道路，作为施工检修道路，连接各光伏方阵，采用砂石路面，道路采用挖高填低的方式施工，道路长度约为 9500m，路面宽为 4m，转弯半径不小于 6m，纵向坡度结合地形设计，横向坡度为 4%，满足设备运输及运行管理的需要。施工检修道路主要沿等高线布设，在道路较陡地段布设浆砌石排水沟与浆砌石护坡，施工结束后保留检修通道，不单独进行道路修筑，通道充分利用了光伏支架之间的间距，满足运行要求。施工检修道路总占地面积 4.50hm²。

（2）进场道路

进场道路从升压站北侧道路引入，路面宽度为 6.0m，采用混凝土路面，为原有道路改扩建而成，路基修筑，高出地面约 0.3m，施工结束后对道路一侧进行绿化。原有道路宽 6-8m，为砂石路面，大部分原有道路地势平坦，道路两侧不存在高陡边坡，在靠近光伏发电区的部分道路会出现排水不畅的问题，长度大约为 500m，需布设排水措施。进场道路总长约为 3500m，总占地面积 2.40hm²。

4、集电线路区

集电线路采取电缆直埋和架空线路相结合的方式，个别有沟壑且距离较远地段采用架空线路，根据逆变升压器室分布情况，对升压变压器进行了分组，每条集电线路串联若干台箱式升压变。

（1）电缆直埋区

光伏组件串联后接入汇流箱的直流电缆，穿管引下后直埋至汇流箱；汇流箱至箱式逆变器室的直流电缆，穿管引下后直埋至逆变器室的电缆沟，接入逆变器。电缆直埋敷设于地下电缆沟中，电缆沟设计断面为梯形，埋深-1.0m，上宽 1m，底宽 0.5m，电缆沟总长度约为 7300m。施工开挖土方临时堆放于一侧 1.0m 范围内，机械施工占地宽度按

2m 计（考虑到与施工检修道路占地重合，本区域不重复计算），电缆直埋区占地面积约为 1.25hm^2 。

（2）架空线路

本期工程装机容量为 50MWp，光伏发电区通过 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。连接采用架空线形式，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光纤复合架空地线。沿现有道路架线，减少施工道路占地，线路总长度约为 5km，全线采用铁塔，铁塔数量总计为 20 基，单个占地面积 175m^2 。基础形式采用混凝土大开挖基础，基础埋深不小于 2.5m。终端塔至升压站电缆采用两根型号为 YJV23-26/35kV-3 240 电缆。架空线路总占地面积 0.32hm^2 。

5、施工生产生活区

为节约投资及便于生产管理，本工程在施工期间集中设置一个施工生产生活区，位于围栏范围内，施工生产生活区集中设置混凝土搅拌站、砂石料堆放场、钢筋加工场等生产设施，以及办公室和临时生活设施等。混凝土拌和后，用混凝土搅拌运输车运至每个基础处。光伏电池钢支架就地组装，不集中设堆放场地。施工生活区占地为 0.58hm^2 ，占地类型为未利用地。

6、工程未扰动区

项目区围栏内部分土地为工程未扰动区，工程未扰动区面积约 50.66hm^2 ，根据设计要求，工程未扰动区将不再占用。本期工程建设按照减少土地植被破坏的原则，对于工程未扰动区不占压、不扰动。由于工程未扰动区主要为天然的沟壑，在雨水冲刷下，容易造成沟道扩张，造成更大水土流失或对光伏发电区造成影响，方案设计了部分工程措施和植被恢复措施，实际建设过程中采取了必要的植被恢复措施。

1.1.5 施工组织及工期

（1）施工组织

1) 对外交通条件

蔚县交通道路主要有张石高速贯穿全境，国道 G109、G112，G207，省道 S243、S342，县道 X417、X418、X457 交通便利。项目区距蔚县县城约 12km，距张家口市

区约 150km，西南距省道 S243 约 1.6km，南距省道 S342 约 4km，紧邻村通村道路，道路四通八达，周边对外联系交通较为便利。

2) 建筑材料

本项目施工所需的砂石料、水泥、钢材、木材、油料、砖等建材可从就近的蔚县或张家口市购进，通过张石高速、国道 G109、省道 S342、和村村通公路方便的运至施工现场。施工修配和加工系统也可考虑当地解决，施工区只需设置必要的小型修配系统。

3) 施工用电、用水及施工通讯

给水水源采用水车运水方式，取自附近的滑嘴村。本项目施工高峰期用水量约为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，且生活水质必须符合国家《生活饮用卫生标准》。本项目施工用电可从附近的 10kV 线路 T 接，作为光伏电站施工用电电源，并安装降压设施，可满足施工、生活用电需求。另备用 2 台 50kW 柴油发电机作为施工备用电源。施工现场的对外通信，拟采用由当地通信网络上提供通信线路的方式，其内部通信则采用无线电通信方式解决。

4) 施工消防

- a. 在施工临时建筑间设置防火通道，满足消防车的通行。将危险品库布置在远离其它建筑的区域，并设置明显的标志。
- b. 在 110kV 升压站内的施工现场设置多处移动式灭火器。所有安放灭火器的位置要有明显的标志，并在施工现场设置消防器具架。
- c. 易燃易爆物品应设置专用的堆放场地，同时堆放场地应做好通风。用电应符合防火规范，指定防火负责人，配备消防器材，严格防火措施，确保施工安全。

(2) 工期

本项目于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 11 月完工，总工期 6 个月。

1.1.6 土石方情况

本项目建设期土石方总量 5.08 万 m^3 ，其中土石方开挖 2.54 万 m^3 ，土石方回填 2.54 m^3 ，土石方综合利用平衡，不产生弃方。土方平衡情况详见表 1-2。

工程建设期土石方情况表

表 1-2

单位: 万 m³

序号	项目	总量	挖方量	填方量	备注
1	光伏发电区	0.7	0.35	0.35	土石方综合 利用平衡
2	110kV 升压站	0.8	0.4	0.4	
3	道路区	1.8	0.9	0.9	
4	集电线路区	1.36	0.68	0.68	
5	施工生产生活区	0.42	0.21	0.21	
6	施工未扰动区	0	0	0	
合计		5.08	2.54	2.54	

1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积 164.01hm², 其中永久占地 3.15hm²、临时占地 160.86hm², 占地类型为未利用地和家村道路。工程占地情况详见表 1-3。

工程占地情况表

表 1-3

单位: hm²

序号	项目组成	占地面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	
1	光伏发电区	光伏组件区	103.3		103.3
		逆变升压器室	0.25		0.25
		小计	103.55		103.55
2	110kV 升压站	构建筑物区	0.17	0.17	未利用地
		道路广场区	0.52	0.52	
		绿化区	0.06	0.06	
		小计	0.75	0.75	
3	道路区	施工检修道路	4.5		4.5
		进场道路	2.4	2.4	农村道路
		小计	6.9	2.4	4.5
4	集电线路区	电缆直埋区	1.25		1.25
		架空线路	0.32		0.32
		小计	1.57		1.57
5	施工生产生活区	0.58		0.58	
6	施工未扰动区	50.66		50.66	
合计		164.01	3.15	160.86	

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目占地类型为农村道路和未利用地，工程建设过程中未涉及移民安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

项目地处冀西北山间盆地，蔚县西北部的山区中，海拔在 1100~1220m 之间，整体地势呈北高南低，坡度一般在 10°~15° 之间，局部陡峭地段能达 20°，山体大部分被第四系覆盖，局部地段基岩出露，间断流水冲刷坡面造成坡面完整性较差，沟壑较发育，多为浅短冲沟，纵坡降较小，水土流失现象明显。

（2）气象

项目区属东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区。气候特点是气温低、热量少、寒暑变化剧烈；降雨少、变率大、雨量分布不均。垂直气候明显，气候差异大，春季干旱少雨多风，夏季气温较高，降水集中，秋季天气晴朗，气候适中，冬季干冷少雪。多年平均降雨量为 431.9mm，降雨量年际及年内分配极不平衡。最大冻土深度为 1.80m。多年平均气温 7.7°C，极端最低气温 -27.7°C，极端最高气温 37.8°C。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2994°C。年主导风向为 SW，多年平均风速 7.0m/s(测风站 65m 高风速 8.3m/s)，历年最大风速 25m/s，多年平均大风日数 278.6d。项目区常规气象要素见表 1-4。

项目区常规气象要素

表 1-4

项目	指标	出现时间
多年平均气温 (°C)	7.7	
累年极端最高气温 (°C)	37.8	1999.07.24
累年极端最低气温 (°C)	-27.7	1978.02.15
≥10°C 积温 (°C)	2994	
多年平均气压 (hPa)	919.4	
多年平均水汽压 (hPa)	7.9	
多年平均相对湿度(%)	56	
多年平均降雨量(mm)	431.9	
多年平均沙暴日数(d)	0.6	
多年平均雷暴日数(d)	42.4	
多年平均冰雹日数(d)	3.5	
多年平均大风日数(d)	27.6	
多年实测最大风速 (m/s) 、相应风向	25.0、NNW	1976.05.15
多年平均风速 (m/s)	7.0	
多年主导风向、风向频率(%)	NW、10	

(3) 水文

项目区属海河流域永定河水系，境内河流主要为桑干河支流壶流河。蔚县境内地下水类型可分为松散层类孔隙潜水、碎屑岩类裂隙孔隙潜水和坚硬岩类裂隙水。

根据区域水文地质条件，该区域为盆缘中低山裂隙孔隙含水层区，由于地势较高，岭陡沟深，沟谷地层砂卵石、砂砾石厚度很薄，含水量微小，地下水主要储存在基岩裂隙或构造裂隙中，而裂隙发育又很不稳定，富水性不均匀，饮水主要为人工浅井及村北小流量泉水，其性质为基岩裂隙水。

(4) 土壤植被

项目区土壤类型主要是栗钙土。项目区植被主要为矮草，零星分布部分沙棘。花草交织，绿茵如毯。披碱草、羊茅、霞草、翠雀、天仙子、百里香、八宝景天、金丝蝴蝶、雪山点地梅装点着草原。植被覆盖率在 50% 左右。

(5) 区域地质

蔚县地处冀西北山区，南部山区一带出露地层主要有元古界、古生界、中生界地层，在局部地区和山间沟谷有新生界地层零星出露。根据区域地质资料及本次勘查，场址范围平坦开阔，地段上部存在覆盖层，主要为粉土及块(碎)石，下部地层主要为元古界蔚县系雾迷山组石英岩、石英砂岩等。边缘陡峻地段为白云岩。在北侧地段则出露寒武

系页岩、白云岩等。

（6）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》，项目区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g。

1.2.2 项目区水土流失情况

项目区位于蔚县，根据《全国水土保持区划》，项目区属于北方土石山区太行山山地丘陵区太行山西北部山地丘陵防沙水源涵养区。根据河北省水土保持区划成果，项目区属于太行山北部山地丘陵水源涵养与蓄水保水区

通过对项目区及周边地区的植被及水土流失情况进行调查，确定项目区现状土壤侵蚀类型为水力和风力交错侵蚀区，土壤侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为1000t/km²·a。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为200t/（km²·a）。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》，项目区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区，水土流失防治标准采用一级标准。

2 水土保持方案和设计情况

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，建设单位委托河北地矿建设工程集团公司编制该项目水土保持方案。2016年4月，编制单位完成了《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案报告书（送审稿）》。2016年4月8日，河北省水利厅在张家口市蔚县主持召开了《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术评审会，并形成了技术评审意见。河北地矿建设工程集团公司根据评审意见，完成了《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案报告书（报批稿）》，2016年6月8日，河北省水利厅以《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案的批复》（冀水保〔2016〕116号）批复了该项目水土保持方案。

2.1 主体工程设计

2015年5月，北方工程设计研究院有限公司完成了《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期（南留庄50兆瓦）可行性研究报告》。

2015年12月23日，取得河北省发展和改革委员会河北省固定资产投资项目备案证（冀发改能源备字[2015]198号）。

2.2 水土保持方案变更

本项目建设地点、规模未发生变化，项目组成基本没有发生变化，水土保持方案未发生变更。

2.3 水土保持后续设计

主体设计将水土保持方案的各项水土保持措施纳入到主体工程中进行了设计。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 水土保持方案设计防治责任范围

根据批复的水土保持方案及批复，设计水土流失防治责任范围为 172.46hm^2 ，其中项目建设区面积 167.97hm^2 ，直接影响区面积 4.49hm^2 。项目建设区占地中永久占地 3.55hm^2 ，临时占地 164.42hm^2 。方案设计水土流失防治责任范围见表 3-1。

方案设计水土流失防治责任范围表

表 3-1

单位: hm^2

序号	项目组成		项目建设区	直接影响区	合计	占地类型
1	光伏发电区	光伏组件区	105.3	4.49	172.46	未利用地
		逆变升压器室	0.25			
2	110kV 升压站	构逆建筑物区	0.17	4.49	172.46	农村道路
		道路广场区	0.52			
		绿化区	0.06			
3	道路区	施工检修道路	5.7	4.49	172.46	未利用地
		进场道路	2.8			
4	集电线路区	电缆直埋区	1.46			
		架空线路	0.35			
5	施工生产生活区		0.7			
6	施工未扰动区		50.66			
合计			167.97	4.49	172.46	

3.1.2 建设期实际防治范围

(1) 项目建设区

项目建设区指工程施工建设中征用、临时租用的土地范围，本项目建设区面积 164.01hm^2 ，包括光伏发电区、道路区、集电线路区、施工生产生活区和 110kV 升压站。

(2) 直接影响区

直接影响区指工程征、占地范围以外，由于建设施工和生产运行造成的水土流失可能对周围农田、村庄、河流、林草植被等产生直接危害的区域。该区域是由项目建设所诱发、可能加剧水土流失的范围，如若加剧水土流失应由建设单位进行防治。本项目直接影响区情况如下：光伏组件区、逆变升压器室、施工未扰动区和施工生产生活区的全

部占地及集电线路区、施工检修道路的部分占地位于围栏内，围栏外扩 1m，直接影响区面积为 2.86hm^2 。集电线路区围栏外扩 2m，除去与施工检修道路占地重叠部分，直接影响区面积为 0.22 hm^2 。施工检修道路围栏周边外扩 2m，直接影响区面积为 0.62hm^2 。进场道路：道路两侧外扩 2m，直接影响区面积为 0.69 hm^2 。110kV 升压站：围栏外扩 2m，直接影响区面积为 0.07 hm^2 。综上所述，项目区占地范围内直接影响区面积为 4.46 hm^2 。详见表 3-2。

建设期实际水土流失防治责任范围

表 3-2

单位： hm^2

序号	项目组成		项目建设区	直接影响区	合计	占地类型
1	光伏发电区	光伏组件区	103.3	4.46	168.47	未利用地
		逆变升压器室	0.25			
2	110kV 升压站	构逆建筑物区	0.17	4.46	168.47	农村道路
		道路广场区	0.52			
		绿化区	0.06			
3	道路区	施工检修道路	4.5	4.46	168.47	未利用地
		进场道路	2.4			
4	集电线路区	电缆直埋区	1.25			
		架空线路	0.32			
5	施工生产生活区		0.58			
6	施工未扰动区		50.66			
合计			164.01	4.46	168.47	

3.1.3 建设期与方案设计的水土流失防治责任范围变化情况

通过与水土保持方案报告书相比，本项目建设期水土流失防治责任范围的面积比方案编制阶段减少了 3.99hm^2 ，其中项目建设区减少了 3.96hm^2 ，直接影响区减少了 0.03hm^2 ，水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

方案设计与建设期发生的水土流失防治责任范围变化情况

表 3-3

单位: hm^2

建设项目		方案设计			建设期			增减情况 (+/-)		
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
光伏发电区	光伏组件区	105.3			103.3			-2		-2
	逆变升压器室	0.25			0.25			0		0
110kV 升压站	构逆建筑物区	0.17			0.17			0		0
	道路广场区	0.52			0.52			0		0
	绿化区	0.06			0.06			0		0
道路区	施工检修道路	5.7			4.5			-1.2		-1.2
	进场道路	2.8			2.4			-0.4		-0.4
集电线路区	电缆直埋区	1.46			1.25			-0.21		-0.21
	架空线路	0.35			0.32			-0.03		-0.03
施工生产生活区		0.7			0.58			-0.12		-0.12
施工未扰动区		50.66			50.66			0		0
合计		167.97	4.49	172.46	164.01	4.46	168.47	-3.96	-0.03	-3.99

水土流失防治责任范围变化原因如下:

(1) 光伏发电区

根据查阅施工占地资料及现场调查, 光伏组件区施工过程中优化施工组织, 施工场地占地面积比方案设计减少了 $2hm^2$, 直接影响区面积减少了 $0.01hm^2$ 。防治责任范围比方案设计减少了 $2.01hm^2$ 。

(2) 110kV 升压站

根据查阅施工占地资料及现场调查, 110kV 升压站全部按设计图纸施工, 占地面积无增减。

(3) 道路区

方案设计施工检修道路占地宽 4m, 实际施工中施工检修道路占地宽度减小, 占地面积比方案设计减少, 防治责任范围减少 $1.6hm^2$ 。

(4) 集电线路区

包括电缆直埋区和架空线路等, 占地面积 $1.57hm^2$ 。防治责任范围减少了 $0.24hm^2$ 。

(5) 施工生产生活区

施工期间集中设置一个施工生产生活区, 占地面积 $0.58hm^2$, 防治责任范围减少

0.12hm²。

（6）施工未扰动区

项目区围栏内部分土地为工程未扰动区，工程未扰动区面积为 50.66hm²。

3.2 水土保持措施总体布局

本项目在建设过程中，以批复的水土保持方案中的水土流失防治分区和措施安排为依据，根据施工中造成的水土流失的特点，落实了各项水土保持工程措施和植物措施，相互补充结合，相得益彰，形成了较为合理有效的水土流失防治措施体系。

（1）工程措施：在光伏组件区施工区域进行覆土平整，利于施工结束后的植被恢复，光伏组件下沿地面铺设碎石子，防止降雨滴溅产生侵蚀沟；在施工检修道路修建排水沟、沉沙池和蓄水池，合理利用雨水，同时将多余的雨水排放到天然沟道里，最终下渗；对施工未扰动区的自然沟道修建沟头防护工程以及谷坊工程，防止沟头前进、沟道边坡坍塌和沟底下切。

（2）植物措施。本方案根据立地条件，按照“适地适树适、地适草，对位配置，乡土树种优先”的原则植树（灌木）种草，在光伏组件区扰动轻微区域以抚育为主。

（3）临时措施。在施工期对堆土（料）区采取草袋装土拦挡等措施。考虑到临时措施的短时效性，一般选择简单、有效、易行且投资少的手段方法。

经过审阅设计、施工档案及相关验收报告，并进行实地查勘，认为工程建设单位在基本落实水保方案设计的基础上，根据实际情况对水土保持措施总体布局和具体设计进行适度调整是合理的、对工程建设是适宜的。根据实地抽查复核来看，工程建设未引发水土流失事故，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理标准较高，治理效果较好。因此本项目水土流失防治总体布局合理，防治效果显著。

3.3 水土保持设施完成情况

截止到 2020 年 11 月，本项目完成水土保持措施包括：表土剥离 2.07hm²，覆土平整 3.65hm²，场地平整 0.76hm²，混凝土散水 250m²，土质排水沟 5000m，混凝土排水沟 300m，浆砌石护坡 80m；恢复植被 46.39hm²，抚育林 76000 株，抚育灌木、草 48.89hm²，种植灌木 26500 株，油松 18000 株，云杉 35310 株；临时拦挡 460m，临时苫盖 0.21hm²，

临时排水沟 300m。

3.3.1 工程措施完成情况

本项目完成水土保持工程措施包括表土剥离 2.07hm^2 ，覆土平整 3.65hm^2 ，场地平整 0.76hm^2 ，混凝土散水 250m^2 ，土质排水沟 5000m ，混凝土排水沟 300m ，浆砌石护坡 80m 。

各项目分区工程措施工程量及实施进度见表 3-4。

(1) 光伏发电区

覆土平整：施工结束后将剥存的表土回铺平整在施工扰动地表，覆土平整面积 2hm^2 ；

表土剥离：施工前对扰动地表进行表土剥存，剥存厚度 30cm ，表土清理面积 0.25hm^2 ；

(2) 升压站

表土剥离：施工前对扰动地表进行表土剥存，剥存厚度 30cm ，表土清理面积 0.23hm^2 ；

场地平整：将构建筑物区基础开挖的部分土石方调到道路广场后平整，用于垫高道路广场，使升压站内设计标高高出站外地面，场地平整面积 0.52hm^2 。

混凝土散水：在升压站周边做混凝土散水，散水面积 250m^2 。

(3) 道路区

土质排水沟：在施工检修道路坡度较缓处修建土质排水沟，汇集场区雨水至邻近沟道内，排水沟长约 5000m 。

混凝土排水沟：在坡度较陡地段修建混凝土排水沟，长 300m 。

浆砌石护坡：在坡度较陡地段修建浆砌石护坡，长 80m 。

(4) 集电线路区

表土剥离：施工前对扰动地表进行表土剥存，剥存厚度 30cm ，表土清理面积 1.35hm^2 。

覆土平整：施工结束后将剥存的表土回铺平整在施工扰动地表，覆土平整面积 1.35hm^2 。

场地平整：施工结束后，对施工基础开挖扰动区域进行场地平整后恢复植被，场地平整面积 0.18hm^2 。

(5) 施工生产生活区

表土剥离：施工前对扰动地表进行表土剥存，剥存厚度 30cm ，表土清理面积 0.3hm^2 。

覆土平整：施工结束后将剥存的表土回铺平整在施工扰动地表，覆土平整面积0.3hm²。

水土保持工程措施完成情况统计表

表 3-4

建设项目		措施类型	水保措施	单位	完成工程量	完成时间
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	覆土平整	hm ²	2	2016.06
			恢复植被	hm ²	44.5	2016.08
			抚育	hm ²	44.5	2016.08
			株	株	76000	2016.10
		植物措施	油松	株	18000	2016.09
			云杉	株	35000	2016.09
			灌木	穴	23000	2016.08
	升压区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.25	2016.06
			临时拦挡	m	130	2016.06
		临时措施	临时苫盖	hm ²	0.1	2016.09
升压站	构建筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.17	2016.09
			场地平整	hm ²	0.52	2016.09
			混凝土散水	m ²	250	2016.10
	道路广场区	工程措施	场地平整	hm ²	0.06	2016.06
			恢复植被	hm ²	0.06	2016.06
		植物措施	抚育	hm ²	0.06	2016.06
			栽植乔木	株	110	2016.10
	施工检修道路	工程措施	土质排水沟	m	5000	2016.08
			混凝土排水沟	m	100	2020.09
			浆砌石护坡	m	80	2020.09
	进场道路	工程措施	混凝土排水沟	m	200	2020.09
			抚育	株	1500	2016.07
		植物措施	灌木	株	1500	2016.07
道路区	电缆直埋区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.35	2016.06
			覆土平整	hm ²	1.35	2016.09
		植物措施	恢复植被	hm ²	1.35	2016.09
			抚育	hm ²	1.35	2016.10
		临时措施	临时拦挡	m	180	2016.09
			临时苫盖	hm ²	0.06	2016.09
	架空线路	工程措施	场地平整	hm ²	0.18	2016.09
			恢复植被	hm ²	0.18	2016.10
		植物措施	抚育	hm ²	0.18	2016.10
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.3	2016.09	
		覆土平整	hm ²	0.3	2016.09	
		恢复植被	hm ²	0.3	2016.10	
		抚育	hm ²	0.3	2016.10	
		临时拦挡	m	150	2016.09	
	植物措施	临时苫盖	hm ²	0.05	2016.09	
		临时排水沟	m	300	2016.09	
施工未扰动区	植物措施	恢复植被乔木	株	200	2016.10	
		灌木	株	2000	2016.07	
		抚育	hm ²	2.5	2016.10	

3.3.2 植物措施完成情况

本项目完成水土保持植物措施包括恢复植被 46.39hm^2 ，抚育林 76000 株，抚育灌木、草 48.89hm^2 ，种植灌木 26500 株，油松 18000 株，云杉 35310 株。

各项目分区植物措施工程量及实施进度见表 3-4。

(1) 光伏发电区

恢复植被：施工结束后，对施工扰动区域进行种草绿化恢复植被，面积 44.5hm^2 。

栽植乔木油松 18000 株、云杉 35000 株、栽植灌木柠条 23000 穴。

抚育：对种草绿化区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。草： 44.5hm^2 。

乔灌木 76000。

(2) 升压站

恢复植被：施工结束后，对施工扰动区域进行种草绿化恢复植被，种草面积 0.06hm^2 。

抚育：对种草绿化区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。抚育面积 0.06hm^2 。

栽植乔木：施工结束后，对施工扰动区域进行绿化恢复植被，种植乔木 110 穴。

(3) 道路区

恢复植被：施工结束后在道路两侧植被较差部位采用栽植灌木的方式恢复植被，恢复灌木 1500 穴。

②抚育：对恢复植被区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。栽植灌木 1500 穴。

(4) 集电线路区

恢复植被：在电缆沟覆土平整后撒播草籽绿化，种草面积 1.35hm^2 。

抚育：对种草绿化区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。抚育面积 1.35hm^2 。

恢复植被：在电缆沟覆土平整后撒播草籽绿化，种草面积 0.18hm^2 。

抚育：对种草绿化区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。抚育面积 0.18hm^2 。

(5) 施工生产生活区

恢复植被：在电缆沟覆土平整后撒播草籽绿化，种草面积 0.3hm^2 。

抚育：对种草绿化区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。抚育面积

0.3hm²。

（6）施工未扰动区

恢复植被：由于项目区生态环境脆弱，应增加植被面积和对土壤的保护强度，防止沟壑被雨水冲刷，减少水土流失，在沟道内栽植乔木 200 株。

恢复植被：施工结束后在道路两侧植被较差部位采用栽植灌木的方式恢复植被，恢复灌木 2000 穴。

抚育：对种草绿化区域采取抚育措施进行管护，增加植被的成活率。抚育面积 2.5hm²。

3.3.3 临时措施完成情况

本项目完成水土保持临时措施包括临时拦挡 460m，临时苫盖 0.21hm²，临时排水沟 300m。

各项目分区临时措施工程量及实施进度见表 3-4。

（1）光伏发电区

临时拦挡：将地基开挖的土方进行堆放，堆放高度不超过 2m，坡面拍实，周边用草袋装土拦挡，防止水土流失，拦挡长度 130m。

临时苫盖：为减少堆土在大风、降雨天产生的水土流失，对临时堆土采取集中防护，剥离的表土采取密目网遮盖的方式，密目网根据施工进度可反复利用，临时遮盖面积 0.01hm²。

（2）集电线路区

临时拦挡：将地基开挖的土方进行堆放，堆放高度不超过 2m，坡面拍实，周边用草袋装土拦挡，防止水土流失，拦挡长度 180m。

临时苫盖：为减少堆土在大风、降雨天产生的水土流失，对临时堆土采取集中防护，剥离的表土采取密目网遮盖的方式，密目网根据施工进度可反复利用，临时遮盖面积 0.06hm²。

（3）施工生产生活区

临时拦挡：将地基开挖的土方进行堆放，堆放高度不超过 2m，坡面拍实，周边用草袋装土拦挡，防止水土流失，拦挡长度 150m。

临时苫盖：为减少堆土在大风、降雨天产生的水土流失，对临时堆土采取集中防护，剥离的表土采取密目网遮盖的方式，密目网根据施工进度可反复利用，临时遮盖面积

0.05hm²。

临时排水沟：在场地内临时开挖排水沟，与施工检修道路排水沟相连，施工结束后，平整绿化。土质排水沟长 300m。

3.3.4 实际完成与方案设计对比分析

本项目实际完成的水土保持措施与水土保持方案设计相比有一定程度的变化，按照防治分区对比分析如下，详见表 3-5。

1、工程措施

(1) 光伏发电区

由于表土剥离回填，覆土平整由原来的 0.2hm²，增加到 2hm²，工程量增加了 1.82hm²。砂砾石防冲带工程由于地形原因未实施。

(2) 升压站

由于升压站基本按设计施工，面积不变，水土保持工程措施：表土剥离、场地平整基本按方案设计施工，新增浆砌石散水 250m²。

(3) 道路区

道路区按方案设计分为施工检修道路区和进场道路区。其中施工检修道路区土质排水沟由原来的 4500m 增加到 5000m，工程量增加了 500 米。浆砌石排水沟 2500m 改为混凝土排水沟 500m。浆砌石护坡由原来的 800m 减少到现在的 80m 工程量减少 720m。沉沙池 3 座、蓄水池 3 座由于地形原因未实施。进场道路区原设计的浆砌石排水沟 500m 改为混凝土排水沟 200m。

(4) 集电线路区

由于占地面积减少，表土剥离面积减少 0.11hm²，覆土平整工程量减少 0.11hm²，架空线路场平整减少 0.03hm²。

(5) 施工生产生活区

由于占地面积减少，表土剥离面积减少 0.4hm²，覆土平整工程量减少 0.4hm²。

(6) 施工未扰动区

施工未扰动区没有建设主体工程，为减少新的人为水土流失，保持原地貌，原方案设计的沟头防护、干砌石谷坊和截水沟工程未实施。

2、植物措施

(1) 光伏发电区

光伏发电区分为光伏组件区和升压区两个二级分区，光伏组件区原方案设计恢复植被 46.69hm^2 减少到 44.5hm^2 ，恢复植被工程量减少了 2.19hm^2 。

抚育林 46.69hm^2 。实际水保措施恢复植被乔木 18000 株，云杉 35000 株，抚育柠条 23000 穴，实际抚育乔灌木 76000 穴。

（2）升压站

基本按方案设计施工，恢复植被 0.06hm^2 ，抚育 0.06hm 。方案设计栽植灌木 600 株改为栽植乔木 110 株。

（3）道路区

道路区按方案设计分为施工检修道路区和进场道路区。其中施工检修道路区根据现场绿化布置情况原方案设计栽植灌木 1.9hm^2 ，林草抚育 1.9hm^2 ，未实施。进场道路植被原方案设 0.15hm^2 ，未实施。栽植灌木减少了 250 株。

（4）集电线路区

由于占地面积减少，恢复植被减少了 0.11hm^2 。林草抚育减少了 0.11hm^2 。架空线路区恢复植被减少了 0.03hm^2 。林草抚育减少了 0.03hm^2 。

（5）施工生产生活区

由于占地面积减少，恢复植被减少了 0.4hm^2 。林草抚育减少了 0.4hm^2 。

（6）施工未扰动区

灌木减少了 2000 穴，恢复植被乔木和抚育林草各增加了 2.5hm^2 。

3、临时措施

（1）光伏发电区

对临时堆土边坡增加拦挡 10m；加强对裸露地表的遮盖，密目网遮盖比方案设计增加了 0.07hm^2 。

（2）集电线路

对临时堆土边坡增加拦挡，临时拦挡比方案设计增加了 10m；加强对裸露地表的遮盖，密目网遮盖比方案设计增加了 0.01hm^2 。

（3）施工生产生活区

实际实施的临时拦挡增加了 10m，临时苫盖增加了 0.01hm^2 。临时排水沟增加了 50m。

水土保持方案设计与实际完成工程量比较表

表 3-5

项目分区		措施类型	水保措施	单位	方案工程量	实际工程量	增减情况
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	覆土平整	hm ²	0.2	2	1.8
			砂砾石防冲带	hm ²	3.96		-3.96
		植物措施	恢复植被	hm ²	46.69	44.5	-2.19
			抚育	hm ²	46.69	44.5	-2.19
				株		76000	76000
			油松	株		18000	18000
			云杉	株		35000	35000
			灌木	穴		23000	23000
	升压区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.25	0.25	0
		临时措施	临时拦挡	m	120	130	10
			临时苫盖	hm ²	0.03	0.1	0.07
升压站	构建筑物区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.17	0.17	0
	道路广场区	工程措施	场地平整	hm ²	0.52	0.52	0
			混凝土散水	m ²	200	250	50
	绿化区	工程措施	场地平整	hm ²	0.06	0.06	0
			恢复植被	hm ²	0.06	0.06	0
		植物措施	抚育	hm ²	0.06	0.06	0
			灌木	株	600		
			栽植乔木	株		110	110
道路区	施工检修道路	工程措施	土质排水沟 m	m	4500	5000	500
			浆砌石排水沟	m	2500		-2500
			混凝土排水沟	m		500	800
			浆砌石护坡	m	800	80	-600
			沉沙池	座	3		-3
			蓄水池	座	3		-3
	植物措施	恢复植被灌木	hm ²		1.9		-1.9
		抚育	hm ²		1.9		-1.9
	进场道路	工程措施	浆砌石排水沟	m	500		-500
			混凝土排水沟	m		200	200
		植物措施	恢复植被	hm ²	0.15		-0.15
			抚育	hm ²	0.15	0.15	0
			灌木	株	1750	1500	-250

续表

集电线路区	电缆直埋区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.46	1.35	-0.11
			覆土平整	hm ²	1.46	1.35	-0.11
		植物措施	恢复植被	hm ²	1.46	1.35	-0.11
			抚育	hm ²	1.46	1.35	-0.11
		临时措施	临时拦挡	m	170	180	10
			临时苫盖	hm ²	0.05	0.06	0.01
	架空线路	工程措施	场地平整	hm ²	0.21	0.18	-0.03
		植物措施	恢复植被	hm ²	0.21	0.18	-0.03
			抚育	hm ²	0.21	0.18	-0.03
			表土剥离	hm ²	0.7	0.3	-0.4
施工生产生活区	施工生产生活区	工程措施	覆土平整	hm ²	0.7	0.3	-0.4
			恢复植被	hm ²	0.7	0.3	-0.4
		植物措施	抚育	hm ²	0.7	0.3	-0.4
			临时拦挡	hm ²	160	150	-10
	施工未扰动区	工程措施	临时苫盖	hm ²	0.04	0.05	0.01
			临时排水沟	m	250	300	50
			沟头防护工程	m	5		-5
	施工未扰动区	工程措施	干砌石谷坊	m	300		-300
			截水沟	m	1500		-1500
			恢复植被乔木	hm ²	200	2.5	-197.5
		植物措施	灌木	hm ²	2000		-2000
			抚育	hm ²	0.05	2.5	2.45

3.4 水土保持投资完成情况

3.4.1 水土保持实际投资

本项目实际完成水土保持投资 388.81 万元，其中，水土保持措施投资 249.39 万元（工程措施投资 37.87 万元，植物措施投资 205.94 万元，临时措施投资 5.58 万元），独立费用 39.18 万元，水土保持补偿费 100.24 万元。详见表 3-6。

水土保持投资完成情况统计表

表 3-6

项目分区		防治措施			投资 (万元)	
		措施名称	单位	数量		
第一部分 工程措施				37.87		
光伏发电区	光伏组件区	覆土平整	hm ²	2.00	3.20	
	升压区	表土剥离	hm ²	0.25	0.75	
升压站	构建筑物区	表土剥离	hm ²	0.17	0.51	
	道路广场区	场地平整	hm ²	0.52	0.83	
		混凝土散水	m ²	250.00	3.75	
	绿化区	场地平整	hm ²	0.06	0.10	
道路区	施工检修道路	土质排水沟	m	5000.00	2.25	
		混凝土排水沟	m	500.00	11.20	
		浆砌石护坡	m	80.00	4.60	
		混凝土排水沟	m	200.00	2.80	
集电线路区	电缆直埋区	表土剥离	hm ²	1.35	4.05	
		覆土平整	hm ²	1.35	2.16	
	架空线路	场地平整	hm ²	0.18	0.29	
施工生产生活区		表土剥离	hm ²	0.30	0.90	
		覆土平整	hm ²	0.30	0.48	
第二部分 植物措施				205.94		
光伏发电区	光伏组件区	恢复植被	hm ²	44.5	44.5	
		抚育	hm ²	44.5	5.45	
			株	76000	4.05	
		油松	株	18000	15.20	
		云杉	株	35000	105.00	
		灌木	株	23000	23.00	
升压站	绿化区	恢复植被	hm ²	0.06	0.06	
		抚育	hm ²	0.06	0.03	
		栽植乔木株	株	110.00	0.50	
道路区	进场道路	抚育	hm ²	0.15	0.15	
		灌木	株	1500.00	1.50	
集电线路区	电缆直埋区	恢复植被	hm ²	1.35	1.35	
		抚育	hm ²	1.35	0.68	
	架空线路	恢复植被	hm ²	0.18	0.18	
		抚育	hm ²	0.18	0.09	
施工生产生活区		恢复植被	hm ²	0.30	0.30	
		抚育	hm ²	0.30	0.15	
施工未扰动区		恢复植被	hm ²	2.50	2.50	
		抚育	hm ²	2.50	1.25	
第三部分 临时措施				5.58		
光伏发电区	升压区	临时拦挡	m	130.00	1.30	
		临时苫盖	hm ²	0.10	0.40	
集电线路区	电缆直埋区	临时拦挡	m	180.00	1.80	
		临时苫盖	hm ²	0.06	0.24	
施工生产生活区		临时拦挡	m	150.00	1.50	
		临时苫盖	hm ²	0.05	0.20	
		临时排水沟	m	300.00	0.14	
第四部分 独立费用				39.18		
水土保持补偿费				100.24		
水土保持总投资				388.81		

3.4.2 水土保持投资对比分析

水土保持实际投资与水保方案设计的投资对比可见，总投资增加了 25.54 万元，水土保持措施投资增加了 40.43 万元，其中工程措施投资减少了 126.52 万元，植物措施投资增加 170.45 万元，临时措施投资减少 3.5 万元，基本预备费核减 14.89 万元，水土保持补偿费已缴纳。详见表 3-7。

水土保持投资对比分析表

表 3-7

单位：万元

项目分区		防治措施 措施名称	实际投资	方案设计投 资	投资增减 (+/-)	
第一部分工程措施			37.87	164.39	-126.52	
光伏发电区	光伏组件区	覆土平整	3.20	0.23	2.97	
		砂砾石防冲带		55.09	-55.09	
	升压区	表土剥离	0.75	0.23	0.52	
升压站	构建筑物区	表土剥离	0.51	0.15	0.36	
	道路广场区	场地平整	0.83	0.72	0.11	
		混凝土散水	3.75	4.01	-0.26	
	绿化区	场地平整	0.10	0.09	0.01	
	施工检修道路	土质排水沟	2.25	1.84	0.41	
道路区		浆砌石排水沟		50.19	-50.19	
		混凝土排水沟	11.20		11.20	
		浆砌石护坡	4.60	8.16	-3.56	
		沉沙池		0.66	-0.66	
		蓄水池		2.82	-2.82	
		浆砌石排水沟		10.04	-10.04	
		混凝土排水沟	2.80		2.80	
电缆直埋区	表土剥离	4.05	1.32	2.73		
	覆土平整	2.16	1.32	0.84		
	场地平整	0.29	0.29	0.00		
施工生产生活区		表土剥离	0.90	0.63	0.27	
		覆土平整	0.48	0.63	-0.15	
施工未扰动区		沟头防护工程		13.04	-13.04	
		干砌石谷坊		12.34	-12.34	
		截水沟		0.59	-0.59	

续表

第二部分 植物措施			205.94	35.49	170.45	
光伏发电区	光伏组件区	恢复植被	44.5	12.7	31.8	
		抚育	5.45		5.45	
			4.05		4.05	
		乔木	15.20	8.95	6.25	
			105.00		105.00	
		灌木	23.00		23.00	
升压站	绿化区	恢复植被	0.06	0.03	0.03	
		抚育	0.03	0.01	0.02	
		栽植乔木株	0.50	0.31	0.19	
道路区	施工检修道路	恢复植被		4.82	-4.82	
		抚育		0.37	-0.37	
	进场道路	恢复植被		0.05	-0.05	
		抚育	0.15	0.03	0.12	
		灌木	1.50	5.45	-3.95	
集电线路区	电缆直埋区	恢复植被	1.35	0.4	0.95	
		抚育	0.68	0.28	0.40	
	架空线路	恢复植被	0.18	0.07	0.11	
		抚育	0.09	0.04	0.05	
施工生产生活区		恢复植被	0.30	0.19	0.11	
		抚育	0.15	0.14	0.01	
施工未扰动区		恢复植被乔木	2.50	0.63	1.87	
		灌木		1.01	-1.01	
		抚育	1.25	0.01	1.24	
第三部分 临时措施			5.58	9.08	-3.50	
光伏发电区	升压区	临时拦挡	1.30	1.2	0.10	
		临时苫盖	0.40	0.11	0.29	
集电线路区	电缆直埋区	临时拦挡	1.80	1.7	0.10	
		临时苫盖	0.24	0.22	0.02	
施工生产生活区		临时拦挡	1.50	1.6	-0.10	
		临时苫盖	0.20	0.15	0.05	
		临时排水沟	0.14	0.1	0.04	
其他施工临时工程				4	-4.00	
第四部分 独立费用			39.18	39.18	0.00	
基本预备费				14.89	-14.89	
水土保持补偿费			100.24	100.24	0.00	
水土保持总投资			388.81	363.27	25.54	

1、工程措施

（1）光伏发电区

覆土平整措施由于工程量增加较多，投资增加 2.97 万元；砂砾石防冲带措施由于地形原因未实施，投资减少 55.09 万元；表土剥离措施工程量增加，投资增加 0.52 万元。光伏发电区工程措施投资减少 51.6 万元。

（2）升压站

构建筑物区表土剥离工程量增加投资增加 0.36 万元、道路广场区场地平整工程量增加，投资增加 0.11 万元，混凝土散水由于地形原因减少工程量，投资减少 0.26 万元；绿化区场地平整措施工程量增加，投资增加 0.1 万元。升压站工程措施投资增加 0.22 万元。

（3）道路区

施工检修道路土质排水沟措施工程量增加，投资增加 0.41 万元；浆砌石排水沟、沉沙池和蓄水池由于地形原因未实施共减少投资 53.67 万元。新增混凝土排水沟增加投资 11.20 万元，浆砌石护坡工程量减少，投资减少 3.56 万元；进场道路浆砌石排水沟由于地形原因改为混凝土排水沟投资减少 7.24 万元。道路区工程措施投资 52.86 万元。

（4）集电线路区

电缆直埋区表土剥离、覆土平整措施由于工程量增加，投资分别增加 2.73 万元和 0.84 万元；架空线路区场地平整措施按方案设计施工，投资无增减。集电线路区工程措施投资增加 3.57 万元。

（5）施工生产生活区

表土剥离措施工程量增加，投资增加 0.27 万元，覆土平整工程量减少，投资减少 0.15 万元。施工生产生活区工程措施投资增加 0.12 万元。

（6）施工未扰动区

施工未扰动区为减少人为新的水土流失，保持原地貌，工程措施未实施，包括沟头防护、干砌石谷坊和截水沟，减少投资 25.97 万元。

2、植物措施

（1）光伏发电区

光伏组件区恢复植被工程量增加投资增加 41.30 万元，新增抚育乔木草措施增加，其中有油松、云杉、柠条等，投资增加 134.25 万元。合计植物措施投资增加了 175.55 万元。

(2) 升压站

植被恢复工程量增加，投资增加 0.03 万元；抚育林草措施工程量增加，投资增加 0.02 万元，灌木工程量增加，投资增加 0.31 万元。合计投资增加了 0.24 万元。

(3) 道路区

施工检修道路区由于地形原因植被恢复、抚育措施未实施，投资减少 5.19 万元；进场道路恢复植被未实施，投资减少 0.05 万元。抚育工程量增加，投资增加 0.12 万元，栽植乔木工程量减少，投资减少 3.95 万元。合计投资减少了 9.07 万元。

(4) 集电线路区

电缆直埋区恢复植被、抚育措施工程量增加，投资分别增加 0.95 万元和 0.40 万元；架空线路区恢复植被、抚育措施工程量增加，投资分别增加 0.11 万元和 0.05 万元。集电线路区植物措施投资增加了 1.51 万元。

(5) 施工生产生活区

恢复植被、抚育措施工程量增加，投资分别增加 0.11 万元和 0.01 万元。施工生产生活区植物措施投资增加了 0.12 万元。

(6) 施工未扰动区

恢复植被乔木工程量增加，投资增加 1.87 万元，种植灌木工程量减少，投资减少 1.01 万元，抚育措施工程量增加，投资增加 1.24 万元。施工未扰动区植物措施投资增加 2.1 万元。

3、临时措施

(1) 光伏发电区

升压区临时拦挡工程量增加，投资增加 0.10 万元，临时苫盖措施工程量增加，受单价变化影响，投资增加 0.29 万元。

(2) 集电线路区

电缆直埋区临时拦挡工程量增加，投资增加 0.10 万元；临时苫盖措施工程量增加，受单价变化影响，投资增加 0.02 万元。

(3) 施工生产生活区

临时拦挡工程量减少，投资减少 0.10 万元，临时苫盖措施工程量增加，投资增加 0.05 万元；临时排水沟工程量增加，投资增加 0.04 万元。

(4) 其他临时工程

方案设计其他临时工程 4 万元，实际实施中无其他临时工程，投资减少了 4 万元。

4、独立费用

独立费用支出与方案设计相同。

4、基本预备费

基本预备费核减 14.89 万元。

6、水土保持补偿费

水土保持补偿费缴纳 100.24 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 总体管理制度

蔚县首奥新能源科技有限公司作为本项目的建设单位，负责工程项目的运营及建成后的管理。为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，水土保持工程与主体工程实行统一管理，建设单位明确了水土保持工作的责任机构，并由专人具体负责项目建设范围内的水土保持工程组织、实施和管理。

本项目主体工程施工单位北方工程设计研究院有限公司，水土保持工程由特变电工新疆新能源股份有限公司和蔚县恒茂绿化工程有限公司负责施工；水土保持工程监理单位为河北环京工程咨询有限公司。为保证水土保持工程的施工质量，在施工过程中，建立了施工单位保证、监理单位监控、建设单位监管、政府部门监督的质量管理体系，而且参建单位都建立了确保工程质量要求的措施以及质量控制体系。

4.1.2 建设单位质量管理体系和措施

建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，设立了安全质量检查组织，专门负责工程质量的归口管理，制订了相应的工程管理制度，加强了工程过程控制，在设计、设备和大综材料的采购、施工、检测与调试等各环节实行全过程的质量控制和监督。

在水土保持工程建设过程中，严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制，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。要求施工单位必须做到“三自检、三落实、三不放过”的质量保证体系，严格按照批准的方案和设计图纸施工。同时，项目工程部还经常参加重点项目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；为了及时掌握质量信息，加强质量管理，在工程建设过程中，还经常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 设计单位质量管理体系和措施

本项目主体设计单位是北方工程设计研究院有限公司；水土保持方案编制单位是河

北地矿建设工程集团公司。作为技术力量雄厚的行业部门，都具有相应的设计资质，长期主持类似工程的设计工作，具有严格的质量保证体系和措施。

设计单位严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，作为工程的技术支持和质量监督依据；建立健全设计质量保证体系，工程设计工作中层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备；加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的准确性，保证严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸；对施工过程中参见各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，及时对因设计造成质量事故提出相应的技术处理方案；能够按设计监理要求，提供必要的项目设计大纲等必要的技术资料。

4.1.4 监理单位质量控制体系和措施

本项目主体工程监理单位是北京四达贝克斯工程监理有限公司，监理单位始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，对各工程项目和各种工艺编制质量监控实施细则并发送施工单位，现场监理人员依据监理实施细则进行监理，做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程的监理。

在工程建设过程中，监理对工程质量的管理做到井井有条，从源头开始控制，审查施工单位上报施工组织设计、施工安全措施、工程质量保证体系以及重要项目的施工程序和施工方法。把好材料质量关，对所有原材料、半成品、成品必取样试验，经检测（验）合格后方可使用。在施工过程中，严格把好每道工序的质量关，对重要的施工部位或关键工序，指派专人进行旁站监理，一般项目实行严格的巡视检查，监理人员随时掌握各自工作范围内的施工进度、劳力和施工机具布置，施工工艺实施情况，施工质量和施工安全状况等，发现不规范作业行为或违反设计要求的施工等施工质量问题和安全隐患，及时予以制止并口头要求改正、返工或以书面形式提出整改意见及要求，同时监督施工单位认真执行并检查其整改效果。对于重大问题及时向项目法人报告，或向设计人员反映，或通过专题会、协调会、质量分析会及时处理；情况严重的，在征得项目法人同意后，由总监签发停工令，责令施工单位停工整改，直至符合设计和规程、规范为止。同时，在施工过程中，严格实行工序验收制度，无论是重大项目还是一般项目都要经过工序验收后，方可进行下道工序施工，每道工序首先由施工单位自检，监理抽检，抽检不合格的必须限时纠正。

4.1.5 施工单位质量保证体系和措施

作为水土保持设施建设施工单位，管理先进、施工经验丰富、信誉良好。单位拥有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建设单位、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。在质量管理措施上，认真抓好两个阶段的管理：

（1）施工准备阶段质量管理。主要完善做好以下几项内容：①制定工程质量计划和有关管理制度，并由项目经理发布实施；②编制工程施工组织设计和施工方案；③对施工人员进行技术交底工作；④根据工程施工特点，对主要技术工种进行技术再培训；⑤对试验设备、测量仪器、计量器具精确度进行检验，以满足对工程质量的检测需要。

（2）施工过程中的质量管理

建立健全了质量管理机构和管理体系，制订了相应的措施和制度，从而保证了水土保持工程的施工质量。①严格按规程、规范、招标文件和设计图纸施工；②项目部设立了专职质检机构和人员，确保工程质量检验有序进行；③做到每个单项工程开工前进行技术交底制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；④严格做到施工过程中实行“三检制”（班组自检、施工队复检、项目部终检）、“三落实”（组织落实、制度落实、责任落实）、“三不放过”（事故原因没有查清不放过，事故责任人没有受到教育不放过、事故预防措施不建立不放过），只有在每一道工序取得合格后方可进入下一道工序；⑤建立工地试验室，加强原材料的检测与试验，凡不合格的材料、半成品、成品都不得使用；⑥对工程的关键部位、关键工序、隐蔽工程项目，由质检员进行全过程的跟踪监督；⑦对不重视质量、粗制滥造、弄虚作假的施工人员，质检人员有权要求项目部给予严厉处理，并追究其相应的责任。

同时项目建设所在地的水行政主管部门作为本工程水土保持工作的监督单位，根据质量监督检查典型大纲和实施细则，对工程施工的各个阶段进行了质量监督检查，督促各单位建立健全质量保证体系，并派监督人员常去工程施工现场巡视施工现场施工质量并抽

查工程施工质量，对施工现场影响工程质量的行为进行监督检查，针对工程施工过程中存在的施工质量问题提出整改意见。

4.2 各项目分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据水土保持工程质量评定规程（SL336-2006）和本项目实际的特点，将项目施工完成的水土保持工程划分为土地整治工程、斜坡防护工程、植被建设工程和临时防护工程 4 个单位工程，在此基础上划分为 7 个分部工程和 283 个单元工程。工程划分情况见表 4-1。

水土保持工程质量评定项目划分情况表

表 4-1

序号	单位工程	分部工程	所含单元工程	单元工程划分
1	土地整治工程	场地整治	表土剥离	每 1hm ² 为一个单元，共分 4 个单元工程
			覆土整平	每 1hm ² 为一个单元，共分 4 个单元工程
2	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	每 100m 为一个单元，共分 2 个单元工程
			土质排水沟	每 50m 为一个单元，共分 10 个单元工程
		截（排）水	浆砌石排水沟	每 50m 为一个单元，共分 20 个单元工程
3	植被建设工程	点片状植被	种草绿化	每 0.5hm ² 为一个单元，共分 9 个单元工程
			栽植灌木	每 0.5hm ² 为一个单元，共分 2 个单元工程
			栽植乔木	每 0.5hm ² 为一个单元，共分 130 个单元工程
		线网状植被	种草绿化	每 100m 为一个单元，共分 22 个单元工程
			栽植灌木	每 100m 为一个单元，共分 14 个单元工程
			栽植乔木	每 100m 为一个单元，共分 60 个单元工程
4	临时防护工程	拦挡	临时拦挡	每 100m 为一个单元，共分 5 个单元工程
		覆盖	临时苫盖	每 1000m ² 为一个单元，共分 1 个单元工程
合计	4	7		283

4.2.2 各项目分区工程质量评定

根据水土保持措施有关的施工及竣工验收资料和现场调查复核，水土保持措施共划分为 4 个单位工程，7 个分部工程和 283 个单元工程，已完成全部单元工程。目前工程运行效果良好，发挥了较好的防护效果，水土保持工程措施总体质量合格。水土保持措施质量评定情况如表 4-2。

水土保持措施质量评定表

表 4-2

序号	单位工程	分部工程	所含单元工程	单元工程			质量评定
				数量	合格	优良	
1	土地整治工程	场地整治	表土剥离	4	4	0	合格
			覆土整平	4	4	2	合格
2	斜坡防护工程	工程护坡	浆砌石护坡	2	2	2	合格
			土质排水沟	10	10	0	合格
		截(排)水	浆砌石排水沟	20	20	5	合格
3	植被建设工程	点片状植被	种草绿化	9	9	0	合格
			栽植灌木	2	2	0	合格
			栽植乔木	130	130	0	合格
		线网状植被	种草绿化	22	22	0	合格
			栽植灌木	14	14	0	合格
			栽植乔木	60	60	0	合格
4	临时防护工程	拦挡	临时拦挡	5	5	0	合格
		覆盖	临时苫盖	1	1	0	合格

4.3 总体质量评价

累计完成主要工程量：表土剥离 2.07hm²，覆土平整 3.65hm²，场地平整 0.76hm²，混凝土散水 250m²，土质排水沟 5000m，混凝土排水沟 300m，浆砌石护坡 80m；恢复植被 46.39hm²，抚育林 76000 株，抚育灌木、草 48.89hm²，种植灌木 26500 株，油松 18000 株，云杉 35310 株；临时拦挡 460m，临时苫盖 0.21hm²，临时排水沟 300m。

根据与水土保持措施有关的工程监理总结报告、竣工验收资料，通过现场抽查、量测等方法，对水土保持措施进行评价。根据本项目水土保持工程措施实施具体情况，抽查数量占分部工程总量的 60%。经抽查认为，挡墙、排水等各类工程措施布置合理、工程结构尺寸符合要求，外形整齐，没有质量缺陷，工程措施经初步运行，效果良好，工程总体外观质量合格，可以交付使用；根据抽查的样地表明，植物成活率超过 70%。各类植物长势较好，植物措施质量总体质量合格。

建设期没有发生水土流失危害，各项水土保持工程措施和植物措施建成运行后，管护组织机构得到了落实，各项措施运行状态良好，水保设施初显成效，达到了国家相关技术标准的规定，达到了运行要求。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本项目于 2016 年 6 月开工建设，2016 年 11 月完工。工程建设过程中同步实施了表土剥离，覆土平整，场地平整，混凝土散水，土质排水沟，混凝土排水沟，浆砌石护坡，抚育乔木、灌木、草，种植灌木，油松，云杉，临时拦，临时苫盖，临时排水沟等水土保持措施。

经过一段时间试运行，水土保持措施质量合格，运行正常，水土流失防治效果显著。项目在运行期水土保持设施有专门的机构和人员具体负责，管理责任落实到位，相应规章制度健全，能够保证水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

根据实地抽查复核来看，工程水土流失防治效果达到了国家有关法律法规和技术规范的要求，水土流失治理效果较好。

5.2 水土保持效果

根据水土保持监测报告及现场调查核实，通过各类水土流失防治措施的综合治理，项目区水土流失防治指标全部达到了方案要求的水土流失防治标准，其中表土保护率为 97.92%，水土流失总治理度达到 97.69%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到 95%，林草植被恢复率为 98.65%，林草覆盖率 44.58%。

5.2.1 表土保护率

本项目施工期间扰动土地面积为 85.88hm²，通过采取覆土平整、绿化、地面硬化等综合措施，累计完成综合整治面积为 84.09hm²，表土保护率 97.92%（方案设计为 95%）。各项目分区表土保护率见表 5-1。

各项目分区表土保护情况统计表

表 5-1

项目分区	扰动面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				表土保护 率 (%)
		工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
光伏发电区	73.58	2.25	67.6	2.25	72.1	97.99
110kV 升压站	0.75		0.05	0.69	0.74	98.67
道路区	6.9	0.22	0.93	5.56	6.71	97.25
集电线路区	1.57		1.53	0	1.53	97.45
施工生产生活区	0.58	0	0.56	0	0.56	96.55
施工未扰动区	2.5	0	2.45	0	2.45	98.00
综合指标	85.88	2.47	73.12	8.5	84.09	97.92

5.2.2 水土流失总治理度

经现场调查核实, 工程建设造成水土流失面积 77.38hm², 水土流失治理达标面积 75.59hm², 水土流失总治理度为 97.69% (方案设计为 95%)。

各项目分区水土流失治理度见表 5-2。

各项目分区水土流失总治理度情况统计表

表 5-2

项目分区	扰动面积 (hm ²)	建筑物及硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水保措施面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
光伏发电区	73.58	2.25	71.33	69.85	97.93
110kV 升压站	0.75	0.69	0.06	0.05	83.33
道路区	6.9	5.56	1.34	1.15	85.82
集电线路区	1.57	0	1.57	1.53	97.45
施工生产生活区	0.58	0	0.58	0.56	96.55
施工未扰动区	2.5	0	2.5	2.45	98.00
综合指标	85.88	8.5	77.38	75.59	97.69

5.2.3 渣土防护率

根据调查, 工程建设期间土石方总量 5.08m³, 开挖量 2.54 万 m³, 回填量 2.54 万 m³, 土石方基本平铺于吊装场地、塔基周围或施工道路, 没有多余弃土石, 渣土防护率基本达到 95%以上。

5.2.4 土壤流失控制比

按照《土壤侵蚀分类分级标准》及《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县 300 兆瓦

光伏电站项目一期工程监测总结报告》，项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目建成后平均土壤侵蚀模数为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水土流失控制比为 1.0。

5.2.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区（扰动面积）内，林草类植被面积（人工恢复植被）占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含应恢复农耕的面积。

本项目占地面积 164.01hm^2 ，项目内可绿化面积为 74.12hm^2 ，项目完工后，已实施人工植物绿化措施面积为 73.12hm^2 ，项目区平均林草植被恢复率为 98.65%（方案设计为 97%），林草覆盖率为 44.58%（方案设计为 25%）。

林草植被恢复率和林草覆盖率计算表

表 5-3

项目分区	工程占地面积（ hm^2 ）	可恢复林草植被面积（ hm^2 ）	林草植被面积（ hm^2 ）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
光伏发电区	103.55	68.52	67.6	98.66	65.28
110kV 升压站	0.75	0.06	0.05	83.33	6.67
道路区	6.9	0.94	0.93	98.94	13.48
集电线路区	1.57	1.54	1.53	99.35	97.45
施工生产生活区	0.58	0.58	0.56	96.55	96.55
施工未扰动区	50.66	2.48	2.45	98.79	4.84
综合指标	164.01	74.12	73.12	98.65	44.58

5.2.6 水土保持效果达标情况

本项目各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标，见表 5-4。

水土流失防治指标对比分析表

表5-4

序号	评价指标	方案设计	防治效果	是否达标
1	表土保护率 (%)	95	97.92	达标
2	水土流失总治理度 (%)	95	97.69	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	渣土防护率 (%)	95	95	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	98.65	达标
6	林草覆盖率 (%)	25	44.58	达标

5.3 公众满意度调查

根据技术工作规定和要求，验收单位在项目区周边对 12 人进行了问询调查。目的在于了解项目水土保持工作和水土保持设施对当地经济和自然环境产生的影响，作为验收的参考。调查对象主要涉及项目区的周边居民。

通过调查发现，绝大多数被访者认为工程水土保持工作做得较好，水土流失防治措施基本到位，对工程的水土保持效果是比较满意的。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了更好的组织和协调工程建设期间的水土保持工作，建设单位对本项目水土保持工程建设严格落实项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制。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。作为建设单位蔚县首奥新能源科技有限公司将水土保持工程施工与主体工程施工实行统一管理。水土保持工程由特变电工新疆新能源股份有限公司和蔚县恒茂绿化工程有限公司负责。

工程建设过程中，建设单位对各参建单位进行统一的组织协调，对水土保持工程的实施和落实进行统一的监督管理，建立了建设单位负责、施工单位保证、监理单位监控、政府部门监督的质量管理体系，保证了水土保持措施的顺利实施。

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，建设单位在工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制度，主要包括：《工程质量管理标准》、《工程监理管理》、《合同管理标准》、《财务预算管理》、《财务结算管理》等。同时，对监理单位和施工单位提出了明确的质量要求，监理单位做到“事前控制、过程跟踪、事后检查”，对工程项目实施全方位、全过程监理；施工单位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。

6.3 建设管理

遵照我国现行法律法规要求，大型工程建设项目一切活动必须实行“公开、公平、公正”市场经济竞争法则，一律实施招投标选择工程项目参建单位。这一规定有利于控制工程造价，保障工程质量、安全，实现工程建设合理工期要求，符合整体利益和社会和谐发展。

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，建设单位将涉及水土保持工程

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，工程项目设计单位、工程监理单位、工程施工单位采取招投标选择，实现了“项目法人对国家负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。通过投标承担水土保持工程施工的单位具有相应的施工资质，具备一定技术、人才、经济实力的企业，自身的质量保证体系较完善。工程监理单位也是具有相当工程建设监理经验和业绩，能独立承担监理业务的专业机构。

工程开工前，由施工单位填写开工申请报告和质量考核表，送监理部审核；项目总工对所提交的图纸进行有计划的技术交底，编制工程建设一级网络进度图，在保证质量的同时，控制工程进度；保证施工质量，按合同规定对工程材料及工程设备进行试验检测、验收；工程施工期，严格按方案设计进行施工；制定了《工程管理制度》、《工程设备、材料质检制度》和《工程材料代用审批管理制度》等管理办法和制度，明确施工方法、程序、进度、质量及安全保证措施；各项工程完工后，须具备完整的质量自检纪录、各类工程质量签证、验收记录等。首先进行班组自检、工地复检、施工单位核查、交监理部和基建工程部检查核定、签证。对不符合质量要求的工程，发放工程质量整改通知单，限期整改。

按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系，制定了《安全文明施工管理制度》协调、解决本单位以及与相邻单位在施工中出现的各类安全文明施工问题。在此基础上注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合起来，保证了工程质量和林草的成活率。

6.4 水土保持监测

2020年9月，受建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受监测任务后，监测单位成立了监测工作小组，制定了监测计划，安排技术人员多次深入项目区开展了现场调查监测，并查阅了工程相关施工资料，监测工作开展后针对现场调查监测过程中发现的问题提出了监测建议，2020年12月监测单位编制完成了《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持监测总结报告》。

本项目水土保持监测工作介入时，主体工程已开工，本项目主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实

情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面的监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

6.5 水土保持监理

2020年9月，建设单位委托河北环京工程咨询有限公司承担本项目的水土保持工程监理工作。监理机构工作重点为：

- (1) 审核、完善、落实与水土保持工作相关的制度、规定；
- (2) 收集整理已有的与水土保持工程有关的施工、监理资料；
- (3) 及时跟进水土保持措施进度，进行计划进度与实际进度的比较，及时调整计划和采取补救措施，以保证工程总进度的实施。
- (4) 对已完成的水土保持工程进行调查核实，对照水土保持方案及后续设计情况，分析其符合性，提出整改建议；
- (5) 参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

因此，本项目水土保持监理依据主体监理，通过查阅资料及现场查验认为符合水土保持要求的主体监理完成的水土保持工程施工监理工作。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

依据《水土保持法》有关要求，各级水行政主管部门在项目建设期不定期多次深入项目施工现场，对项目建设水土流失防治展开监督检查，对存在的问题提出整改意见，施工单位认真整改，使监督检查意见得到落实。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

按照开工时的收费标准，已缴纳水土保持补偿费100.24万元。

6.8 水土保持设施管理维护

建设单位对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括护坡、排水沟、林草植被等设施的完好程度、植物措施成活状况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作

有关的事项并整理成册。发现特殊情况及时上报处理。结合主体工程的运行管理，对水土保持措施及时进行检查和维护。

7 结论

7.1 结论

建设单位依据国家水土保持技术规范，按照水土保持方案要求，组织监理单位对已完成的水土保持工程的相关资料进行了认真的核查，就已完成的水土保持工程进行了现场复验，认为符合对前期单元工程的质量评定。

汇总各施工单位的统计资料，认为通过工程措施和植物措施的建设，项目区内扰动土地得到较全面的治理，有效减少了施工过程中水土流失的发生，扰动土地得到了较好的治理和恢复，实现了既定的任务。经自查初验认为，本项目已完成水土保持方案设计确定的防治任务，达到水土流失防治目标，水土保持设施已具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

本项目水土保持工程已完成，各方面指标满足水保方案设计要求，建设单位下一步应当加强水土保持工程管理、及时检查工程运行情况，根据运行期出现的问题及时进行处理，保证水土保持措施发挥其应有的效果。

7.3 下阶段工作安排

运行期做好水土保持工程设施的巡查和管护，发现问题及时修缮，巩固现有水土保持成果，完善水土保持设施管理制度，明确管护责任，保证各项水土保持设施的良好运行。同时，配合地方水行政主管部门对水土保持工作进行协调和监督。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 河北省固定资产投资项目备案证（冀发改能源备字[2015]198号）；
- (2) 河北省水利厅《蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案的批复》（冀水保[2016]116号）；
- (3) 水行政主管部门监督检查意见；
- (4) 重要水土保持单位工程验收照片；
- (5) 缴纳水土保持补偿费收据；
- (6) 有关施工合同。

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面布置图；
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。

河北省固定资产投资项目
备案证

证号：冀发改能源备字[2015]198号

蔚县首奥新能源科技有限公司：
***蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程
你单位申请备案的
《河北省固定资产投资项目备案管理办法》的有关要求，准予备案。请据此开展有关工作。
建设地点：张家口市蔚县南留庄镇拐里村、滑嘴村
建设规模：装机容量50兆瓦
总投资：****41386万元***
主要建设内容：建设50兆瓦光伏电站及相关配套设施。（项目公司注册资本100万元，蔚县首奥投资有限公司占股60%，河北首奥新能源科技有限公司占股30%，杜星挺占股10%。）



投资信息编码：15002111827

河北省发展和改革委员会制

注：本证有效期两年，自发布之日起计算。

河北省水利厅文件

冀水保〔2016〕116号

关于蔚县首奥新能源科技有限公司 蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程 水土保持方案的批复

蔚县首奥新能源科技有限公司：

《关于审批〈蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水土保持方案〉的请示》收悉。根据水土保持法律、法规的规定和技术评审意见，经研究，现批复如下：

一、基本情况。蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程位于张家口市蔚县，建设规模50兆瓦，

年均上网电量 6354.58 万千瓦时，总占地 167.97 公顷，建设期土石方挖填总量 5.5 万立方米，估算总投资 4.15 亿元，由蔚县首奥新能源科技有限公司投资建设，计划 2016 年开工，总工期 6 个月。

该项目地处冀西北山间盆地、海河流域永定河水系，项目区土壤主要为褐土，现状水土流失以水力轻度侵蚀为主。

二、同意方案报告书确定的水土流失防治责任范围、防治目标和防治措施布局，可以作为该项目开展水土保持工作的依据。

三、基本同意水土流失预测和水土保持监测的内容、方法。方案确定的水土保持责任面积为 172.46 公顷。

四、基本同意水土保持措施及其实施进度安排。工程建设中应及时实施截（排、蓄）水、拦挡、边坡防护、绿化和光伏区地面保护工程。各施工场地应做好表土收集保护和临时防护措施，施工结束后及时覆土平整，恢复植被。

五、基本同意水土保持投资估算的编制依据和方法。该项目水土保持方案估算总投资 363.27 万元。

六、建设单位在该项目建设阶段应当落实以下工作：

1. 按照水土保持“三同时”制度要求，将水土保持方案确定的水土保持措施、投资和防治责任落实到下阶段主体工程初步设计、招标合同和施工组织设计之中。水土保持后续设计文件报送省水利厅备案检查。

2. 项目选址无法避让水土保持重点工程项目区的，建设单位应当与张家口市水务局和蔚县水土保持局沟通，提高防治标准，明确治理或恢复方案。
3. 认真开展水土保持监测工作，及时报送水土保持监测情况。
4. 落实水土保持施工监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。
5. 加强水土保持监管，减少施工过程中造成的水土流失。主体工程投入运行前应当及时向河北省水利厅申请验收水土保持设施。

七、建设单位应当在该方案批准后 15 日内将批复的水土保持方案报告书送达张家口市水务局和蔚县水土保持局，并回执省水利厅水土保持处。



2016年6月8日



抄送：水利部水保司、海委水保处、省发展改革委、省环境保护厅，
张家口市水务局、蔚县水土保持局、河北地矿建设工程集团公司。

河北省水利厅办公室

2016年6月8日印发

蔚县水务局文件

蔚水字[2020]179号

签发人：任利刚

蔚县水务局 关于蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程水 土保持方案落实情况的监督检查意见

蔚县首奥新能源科技有限公司：

为进一步落实《中华人民共和国水土保持法》和《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，全面履行水土保持监督管理职责，保障我县水土保持生态建设工作持续健康发展，依据河北省水利厅、张家口市水务局关于开展生产建设项目水土保持监督检查有关通知精神，我局对你公司投资建设的《蔚县300兆瓦光伏电站项目一期工程》进行了多次监督检查，对你公司在项目建设过程中存在的水土保持方案落实情况以多种形式提出了整改要求。现就水土保持方案落实情况形成如下监督检查意见：

- 1、本项目编报了水土保持方案，成立了水土保持管理机构；制定了水土保持管理制度；按要求开展了水土保持监理、监测工作；依法缴纳了水土保持补偿费。
- 2、你单位在项目实施过程中，“三同时”制度落实不到位，按照水土保持方案设计，现阶段各项水土保持措施与方案设计仍有较大差距，需加快建设进度。
- 3、你单位要严格按照批复的水土保持方案，对照检查，进一步补充完善水土保持设施建设，保质保量完成各项措施，确保水土流失防治效果达到方案设计标准。水保设施建设达到验收标准后，及时开展水土保持设施自主验收，并报备张家口市水务局。







中国建设银行单位客户专用回单

1080020381500623640287308

流水号: 1306776080N7PPJ92A8

2017年07月21日

蔚县首奥新能源科技有限公司		收款人	全称	蔚县财政局
13001677608050508978			账号	50851001040001024
行	中国建设银行股份有限公司蔚县支行		开户行	中国农业银行股份有限公司蔚县支行
额	(大写)人民币壹佰万贰仟肆佰元整			(小写) ¥1,002,400.00
凭证种类	电子转账凭证	凭证号码	100788234175	
结算方式	转账	用途	蔚县水土保持局文件-水土保持补偿费限期缴纳	
		打印柜员:130615208001 打印机构:石市西大街支行 打印卡号:1306700001004239		



打印时间:2017-08-02 16:31:19

交易柜员:

交易机构:130677608

(借方回单)

本回单可通过建行对公自助设备或建行网站校验真伪

蔚县首奥新能源科技有限公司 蔚县 300 兆瓦光伏电站项目 (一期工程) 施工合同

发包方(以下简称甲方):蔚县首奥新能源科技有限公司

承包方(以下简称乙方):蔚县恒茂绿化工程有限公司

依照《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国建筑法》及
绿化工程其它有关法律、行政法规,经公司会议评审决定,本项目由
蔚县恒茂绿化工程有限公司施工,遵循平等、自愿、公平和诚实信用
的原则,双方就本项目工程施工事项协商一致,订立本合同。

一、合同内容

(一) 工程名称: 蔚县首奥新能源科技有限公司蔚县 300 兆瓦光
伏电站项目(一期工程)林业项目

(二) 工程地点: 蔚县南留庄镇拐里村、滑嘴村

(三) 工程内容: 对蔚县南留庄镇拐里村、滑嘴村, 蔚县首奥新能源
科技有限公司蔚县 300 兆瓦光伏电站项目(一期工程)林业项目, 区
域内宜林地全部进行造林绿化, 栽植高 60-80 厘米以上的油松 23677
株、栽植高 30-40 厘米以上的云杉 47353 株, 栽植 20-30 厘米柠条
23676 丛(一丛 5 株), 面积 783 亩。 (施工组织设计及投资预算
附后)



由 扫描全能王 扫描创建

(四) 施工期限: 2018 年 3 月进行预整地, 2018 年 5 月底完成工程
建设。

(五) 施工方式: 本工程以乙方包工、包料的方式进行施工。
二、合同造价 本工程整地、苗木、栽植、抚育管护造价计人民币
壹佰捌拾万元(¥1800000.00 元)。

三、工程款支付

(一) 为保证项目顺利实施, 经甲方、乙方、该项目的监督管理部
门、林业局三方协商一致, 甲方将工程总价款 80% (壹佰肆拾肆万
元) 的工程款在合同签订后十五日内付给乙方, 作为工程启动及前期
造林资金。

(二) 合同签定后乙方十日内提供给甲方合同价款 80% 的等额苗木
税务发票给甲方。

(三) 该工程经林业主管部门验收合格后, 乙方提供合同价款 10%
的等额苗木税务发票给甲方, 15 个工作日内, 甲方将合同总价款的
10% 壹拾捌万元(¥180000.00) 支付给乙方。

(四) 合同价款 10% 保证金, 在林业主管部门验收合格后一年支付,
乙方提供合同价款 10% 的等额苗木税务发票给甲方, 15 个工作日内,
甲方将合同总价款的 10% 壹拾捌万元(¥180000.00) 支付给乙方。

四、工程质量标准

(一) 工程质量标准按照国家现行造林技术规范以及作业设计要求
严格施工, 所需苗木必须符合工程及行业要求, 乙方不得擅自改变苗
木品种、规格及质量。



(二)乙方必须对工程质量全面负责,质量达到优良,如乙方有违反操作规程或施工质量不符合规定的,甲方有权令其停止施工,由此造成的经济损失、工期延误增加的费用,均由乙方负责。

(三)乙方包栽包活,在栽植完工后,必须达到林业部门验收标准。

(四)乙方在施工中要精心组织,确保安全,如有事故发生,后果自负。

(五)乙方要确保施工现场清洁,及时清理废弃物。

五、违约责任

甲方责任:

(1)甲方接到乙方的验收申请,及时按期委托蔚县林业局组织验收,甲方如借故推迟委托蔚县林业局验收,其间每推迟一天按工程价款的千分之一偿付给乙方逾期违约金。

(2)因甲方原因,未按合同规定的时间和数额支付工程款,每推迟一天按工程价款的千分之一偿付给乙方逾期违约金,但最高不超过工程款的20%。

乙方责任:

(1)工程质量不符合合同的约定,不符合林业部门验收标准,负责无偿修补且及时返工,由此造成的损失由乙方自行承担。

(2)乙方必须确保在工期内完成施工任务,除不可抗力因素经甲方同意外不能按期完成的,每推迟一天罚款200元。

六、不可抗力



甲方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由；乙方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应在开工以前及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由；在取得有关主管部门证明以后，可以签订延期履行、部分履行补充合同或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免予承担违约责任。

七、争议

双方本着友好合作的态度，对合同履行中发生的违约行为进行及时的协商解决，如不能协商解决可向合同签约地法院通过法律诉讼解决。

八、其它

本合同共四页，一式七份，甲乙双方各执三份，薪县林业局存档一份，具有签订之日起生效，其它未尽事宜，由双方友好协商解决。

甲方：（单位盖章）

法定代表人：（签字）

乙方：（单位盖章）

法定代表人：（签字）

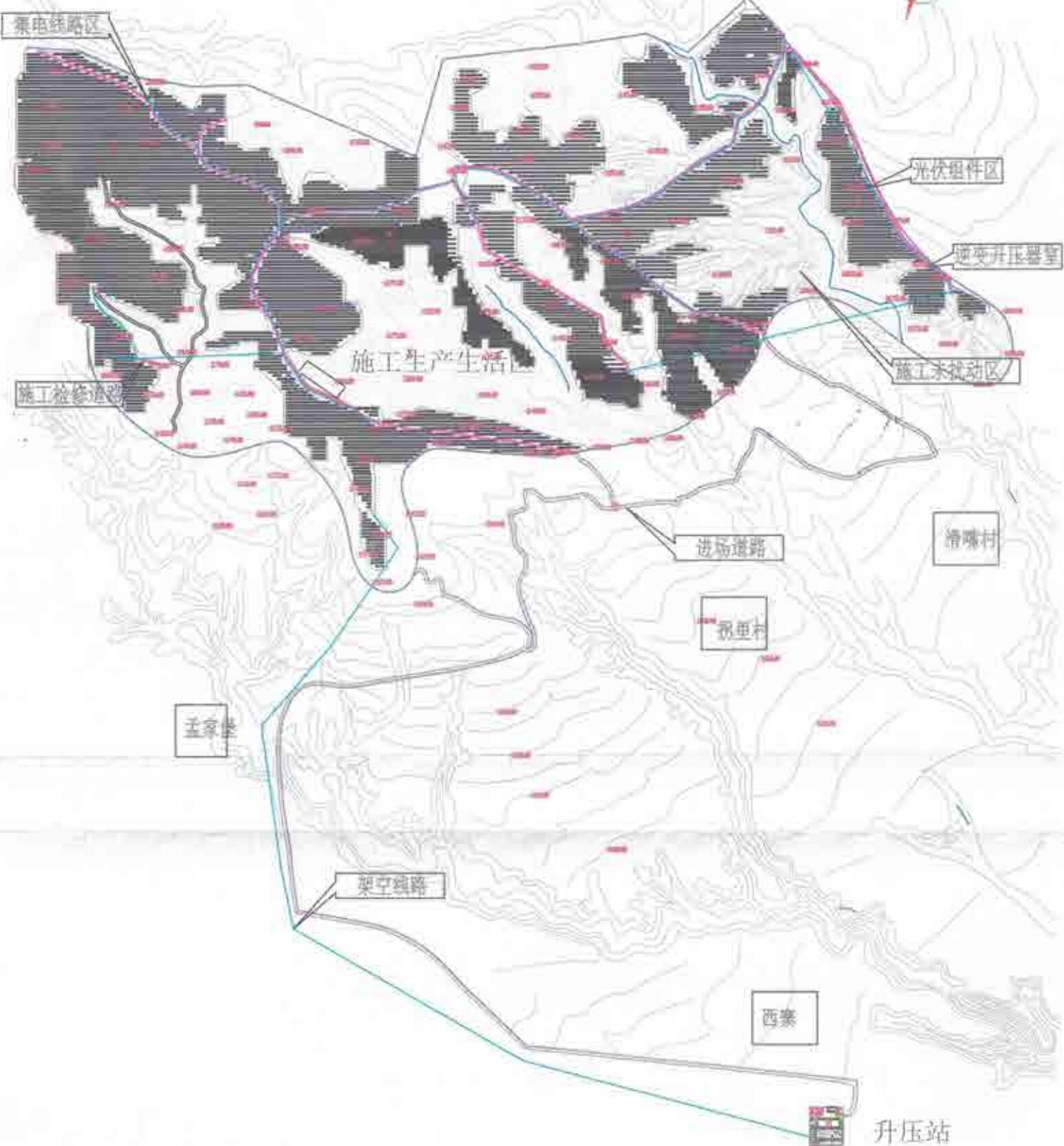
签约时间：2018年2月9日



由 扫描全能王 扫描创建

工程总平面布置图

N



水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图

