

围场县姜家店乡 20 兆瓦光伏电站项目  
水土保持设施验收报告

## 围场县姜家店乡 20 兆瓦光伏电站项目

# 水土保持设施验收报告



建设单位：承德晟焯光伏发电有限公司

编制单位：国水江河（北京）工程咨询有限公司

二零一七年十一月

围场县姜家店乡 20 兆瓦光伏电站项目  
**水土保持设施验收报告**

建设单位：承德晟烨光伏发电有限公司

编制单位：国水江河（北京）工程咨询有限公司



# 目 录

前言.....	1
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>3</b>
1.1 项目概况.....	3
1.2 项目区概况.....	6
<b>2 水土保持方案和设计情况.....</b>	<b>10</b>
2.1 主体工程设计.....	10
2.2 水土保持方案.....	10
2.3 水土保持变更.....	10
2.4 水土保持后续设计.....	11
2.5 水土保持措施和工程量.....	11
<b>3 水土保持方案实施情况.....</b>	<b>14</b>
3.1 水土流失防治责任范围.....	14
3.2 取（弃）土场.....	15
3.3 水土保持措施总体布局.....	16
3.4 水土保持设施完成情况.....	16
3.5 水土保持投资完成情况.....	19
3.6 投资变化情况分析.....	21
<b>4 水土保持工程质量.....</b>	<b>22</b>
4.1 质量管理体系.....	22
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	25
4.3 总体质量评价.....	27
<b>5 工程初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>29</b>
5.1 运行情况.....	29
5.2 水土保持效果.....	29
<b>6 水土保持管理.....</b>	<b>33</b>
6.1 组织领导.....	33
6.2 规章制度.....	33
6.3 建设过程.....	34
6.4 水土保持监测.....	35
6.4 水土保持监理.....	35
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	35
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	35
6.8 水土保持设施管理维护.....	36
<b>7 结论及下阶段工作安排.....</b>	<b>37</b>
7.1 结论.....	37
7.2 遗留问题安排.....	37

附件

- (1) 水土保持大事件
- (2) 河北省固定资产投资项目备案证（冀发改能源备字 {2014} 102 号）；
- (3) 《围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案的批复》；
- (4) 水土保持补偿费缴纳单；
- (5) 水土保持工程质量评定确认表；
- (6) 水土保持工程单位工程验收鉴定书；
- (7) 水土保持设施验收鉴定书；
- (8) 水土保持工程植被恢复分部工程验收鉴定书。

附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 水土流失防治责任范围图
- (3) 水土保持设施验收图

# 前言

(1) 根据可再生能源发展规划论证项目建设的必要性开发新能源是我国能源发展战略的重要组成部分，我国政府对此十分重视，并制定出“开发与节约并存，重视保护环境，合理配置资源，开发新能源，实现可持续发展的能源战略”的方针。在序、按步骤开发一次能源的同时，积极开发建设利用清洁可再生能源，在为当地电网提供有力保障的同时，对改善当地的微观生态环境和承德地区的宏观区域生态环境具有特殊的意义。本光伏电站选址在河北省承德市，从资源量以及太阳能产品的发展趋势来看，在承德市开发光伏发电项目，有利于增加可再生能源的比例，优化系统电源结构，且没有任何污染，减轻环保压力。

(2) 根据能源合理利用原则论证项目建设的必要性随国民经济的持续快速发展和人们生活水平的不断提高，对能源的需求量也日渐膨大。从全国来看，由于我国人口众多，人均拥有的资源水平低于世界水平，能源问题已逐渐威胁到我国经济的正常发展。冀北电网结构单一，基本以火力发电为主，而火力发电的发展必然会受到煤炭、交通、环保等因素的制约。积极开发河北省的太阳能资源，对改善河北省的电源结构是十分必要的。

(3) 工程建设对地区经济社会发展的促进作用光伏电站的建设可发挥减排效益，减少温室气体的排放，从而保护自然和植被，通过吸收额外的资金和技术转让，从而帮助当地发展经济。围场县姜家店乡 20 兆瓦光伏电站项目地处河北省承德市围场县姜家店乡庙子沟村东北，场址中心地理坐标为东经 117. 34'22"、北纬 42° 32' 51"。项目场址距围场县县城约 90km，距承德市约 260km，西距省道约 1.5

公里，距国道约 4 公里，周边交通便利、电网覆盖条件较好。自 2016 年 4 月开始施工，2016 年 12 月完工。

2014 年 12 月，受我公司的委托，河北省地矿建设工程集团公司承担了《围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》的编写任务。接受委托后，方案编制单位于 2015 年 1 月编制完成《围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2015 年 1 月完成了《围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2015 年 1 月 21 日，河北省水利厅以冀水保[2015]7 号文对该方案予以批复。2015 年 5 月，建设单位委托施工单位按照施工图纸开始水土保持设施的建设施工。

工程于 2016 年 4 月开工，2016 年 12 月竣工。建设工期 9 个月。工程征地范围内无拆迁和移民安置。

2017 年 8 月，承德晟烨光伏发电有限公司对围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持工程进行了自验。认为水土保持设施建设质量合格，工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观；植物绿化生长良好，林草覆盖率达到了较高的水平；临时工程评定资料齐全，完成情况良好。水土保持工程措施和植物措施合格。同意进行水土保持工程验收。

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

围场县姜家店乡 20 兆瓦光伏电站项目地处河北省承德市围场县姜家店乡庙子沟村东北，场址中心地理坐标为东经 117.34'22"、北纬 42°32'51"。项目场址距围场县县城约 90km，距承德市约 260km，西距省道约 1.5 公里，距国道约 4 公里，周边交通便利、电网覆盖条件较好。自 2016 年 4 月开始施工，2016 年 12 月完工。

### 1.1.2 主要技术经济指标

本期项目总装机容量为 20MWp，采用分块发电、集中并网方案。光伏组件全部采用 260W 规格的多晶阵电池组件，数量共计 77600 块；并网逆变器选用 500kW 集中型并网逆变器，共计 40 台；升压变压器选用 1000kVA 分裂升压变，共计 20 台。

本项目 20MWp 光伏方阵由 20 个 1MWp 光伏方阵组成。每个光伏方阵由 194 路光伏组并联而成，每个光伏组由 20 个光伏组件串联而成。1MWp 光伏方阵由光伏组、汇流设备、逆变设备及升压设备构成。

光伏组按单元输入光伏汇流箱，经直流电缆接入直流配电柜，然后经并网逆变器和交流配电柜接入 0.315kV/35kV 升压变升压至 35kV 电压等级，然后通过 35kV 开关站经 1 回 35kV 出线接入山湾子 110kV 变电站的 35kV 侧的配电装置。

每个 1MWp 光伏发电单元系统均由两个 500kW 光伏发电单元系统组成；每个 500kW 光伏发电单元系统主要由一个 500kW 太阳能电池方阵和一台 500kW 并网逆变器组成。在一个 500kW 光伏发电单元系统中，太阳能光伏电池组经并联后发出的直流电经汇流箱汇流至各自相应

的直流防雷配电柜，再接入逆变器直流侧，通过逆变器将直流电转变成交流电。

每两个光伏发电单元系统中的两台逆变器输出的交流电由一台 1000kVA 升压变压器将电压从 315V 升至 35kV，每 10 个光伏发电分系统并联后，经 1 回 35kV 集电线路接入 35kV 开关站的 35kV 母线侧。其中，光伏发电分系统原理图如图 1-2 所示且建设 35kV 开关站及进场道路等相关设施。

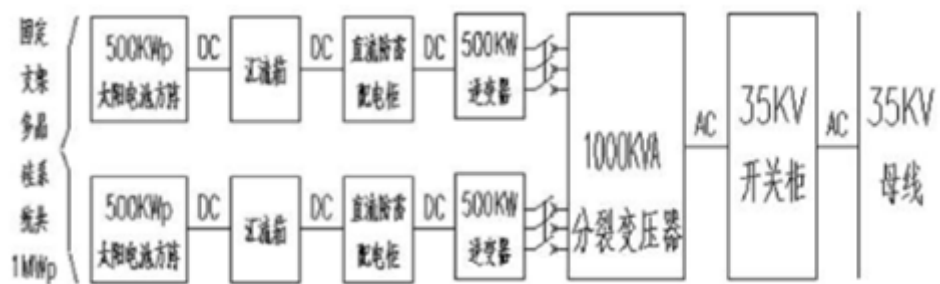


图 1-2 光伏发电系统原理图。

表 1-1 项目组成及主要技术指标表

项目名称	围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目	
工程性质	新建建设类项目	
建设地点	河北省承德市围场县姜家店乡庙子沟村	
建设单位	承德晟焯光伏发电有限公司	
项目组成及建设规模	光伏发电区	包括站区道路、发电方阵、箱变、逆变器等。
	35kV 开关站	包括办公楼，35kV 开关站等。
	进场道路区	包括进场道路 184m。
	施工生产生活区	材料堆放、生活区
力能供应	<p>施工用电：本工程施工用电按高峰用电负荷 150KW 申请指标，施工供电从附近村庄接引。</p> <p>施工通讯：主要采用手机、对讲机进行施工通信联络。</p>	
工程占地	工程总占地面积 52.11hm <sup>2</sup> 。	



拆迁移民	该项工程不存在移民拆迁问题。
建筑料来源	工程所需的主要建筑材料在围场县或承德市购买。
土石方平衡	本项目建设过程中共动用土石方总量 3.60 万 m <sup>3</sup> ，其中挖方 1.80 万 m <sup>3</sup> ，填方量 1.80 万 m <sup>3</sup> ，表土的剥离与回覆已分别计入挖方量、填方量，且剥离的表土全部用于绿化覆土，无剩余。
工程总投资	总投资为 1.70 亿元，其中土建投资 0.17 亿元。
工程建设期	开工时间 2016 年 4 月，完工时间 2016 年 12 月，总工期为 9 个月。

### 1.1.3 项目组成及布置

总投资为 1.70 亿元，其中土建投资 0.17 亿元。

### 1.1.4 项目组成及布置

包括光伏发电区、35kV 开关站区、进场道路区，总占地面积 52.11hm<sup>2</sup>。

### 1.1.5 施工组织及工期

工程于 2016 年 4 月开工，2016 年 12 月竣工，建设工期 9 个月。

工程施工所需石灰、水泥和砖等建筑材料，项目区附近市场均有销售，数量和质量均能满足本工程建设需要。各种建筑材料用汽车进行运输。以上建筑材料均采用购入方式，在材料购买合同中明确水土流失防治责任由供应方负责，不纳入本方案的防治责任范围。

#### (1) 施工用电

本工程施工用电按高峰用电负荷 150KW 申请指标，施工供电从附近村庄接引。

#### (2) 施工通信

为了满足施工期间施工单位的对外通讯联络，施工中使用的临时通讯，主要采用手机、对讲机进行施工通信联络。

### 1.1.6 土石方情况

本项目建设过程中共动用土石方总量 3.60 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1.80

万 m<sup>2</sup>，填方量 1.80 万 m<sup>2</sup>，表土的剥离与回覆已分别计入挖方量、填方量，且剥离的表土全部用于绿化覆土，无剩余。

### 1.1.7 征占地情况

项目建设扰动后，实际形成的项目建设区面积为 52.11hm<sup>2</sup>，本项目总占地 52.11hm<sup>2</sup>，全面为永久占地。占地类型为草地。

### 1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

工程征地范围内无拆迁和移民安置。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

本项目位于河北省承德市围场县姜家店乡庙子沟村。地貌单元属内蒙古高原，微地貌为内蒙古高原的丘陵地带。地形呈浑圆状起伏，山体坡度较缓，总体地势东北高西南低，场地海拔高度在 1730、1780m 之间。

#### 1.2.1.2 土壤

项目区土壤主要以栗钙土为主，多为砂性，呈松散状态且厚度较大，耕植土厚度一般大于 50cm。

#### 1.2.1.3 植被

项目区自然植被属于温带乔草、杂类草草原类型，其中草地植被覆盖场地大部分区域，草地覆盖度较大。生长的植被主要有贝加尔针茅、披碱草、线叶菊、无芒雀麦等。项目区植被覆盖度在 50%左右。

#### 1.2.1.4 水文

围场县河流多，水浅流急，受雨水补给影响，流量变化大。可分为滦河和辽河水系。伊逊河是围场满族蒙古族自治县境内的一条主要河流，在围场县境内长 88.5km，流域内为主要经济区。小滦河自北

向南流经西部地区，在围场县境内长 95km，该河源于塞罕坝上茂密的森林，因汇入滦河故得名“小滦河”。阴河源于北部接坝地区，在围场县境内长 62.1km，也是围场满族蒙古族自治县北部最大的河流。项目区所在地属于辽河流域阴河水系。但项目区地势较高，周边无河流湖波，不受洪水影响项目区地下水位埋藏较深，一般大于 20m，因此可不考虑地下水对地基基础的影响，不考虑地下水对建筑材料的腐蚀性根据区域资料，地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋、钢结构具有微腐蚀性。

#### 1.2.1.5 气候气象

项目区属中温带半干旱大陆性季风气候区，春秋干旱少雨，夏季炎热多雨，冬季少雪。年平均气温为 2.4℃。极端最高气温 36℃，出现在 2000 年 7 月 14 日；极端最低气温 -38.5℃，出现在 1971 年 3 月 6 日。年均降水量 386.4mm，降水季节明显，多集中在 7、8 月份。多年平均日照时数 3036.1h，多年平均风速 3.5m/s。

## 主要水文气象特征指标

项目	统计值	极值出现时间
多年平均气温(°C)	2.4	
累年极端最高气温(°C)	36.1	2000年7月14日
累年极端最低气温(°C)	-38.5	1971年3月6日
多年平均/最多-20°C以下小时数(h)	415.9/722	2000年最多
多年平均/最多-30°C以下小时数(h)	16.0/43	2000年最多
多年平均气压(hPa)	875.0	
多年平均水气压(hPa)	5.9	
多年平均相对湿度(%)	61	
多年平均降水量(mm)	386.4	
多年一日最大降水量(mm)	154.7	2000年8月12日
多年平均沙暴日数(d)	扬沙 63 天、沙尘暴 26 天	
多年平均雷暴日数(d)	40.9	
多年平均冰雹日数(d)	39	
多年平均风速(m/s)	3.5	
多年平均冻土深度(cm)	(最大冻土深度) 19.9	1974 出现 2 个月 17 天
多年平均积雪深度(cm)	(最大积雪深度) 23	1998 年 10 月 26 日
累年日最大降水量(mm)	154.7	2000 年 8 月 12 日
多年平均结冰天数(d)	206	
多年平均蒸发量(mm)	1716.1	
多年平均日照时数(h)	3036.1	

### 1.2.2 水土流失及防治情况

项目区位于河北省承德市围场县姜家店乡庙了沟村，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》的通知（办水保〔2013〕188号），属于燕山国家级水土流失重点预防区。项目区的主要水土流失防治任务是对本项目造成的水土流失进行预防和综合治理，同时做好监督管理工作，防止造成新的水土流失。目前，围场县为了防治水土流失，成立了水土保持工作委员会，建立健全了县预防监督机构，配备了专职监督员，强化了监督职能，开展了执法，积累了经验，使水土保持工作走上了依法防治、预防为主的轨道，使围场县水土保持监督管理工作取得了新进展，开创了新局面，有效地控制了人为水土流失。

围场县地方各级政府对水土流失治理高度重视，不断加强水保监督执法力度，努力探索高速度、高效益的治理新路子，针对各地水土流失的成因、特点、经济状况，因地制宜采取不同的治理形式，坚持预防为主，防治并重的原则，坚持工程措施与生物措施相结合。

根据查阅施工过程中的监理资料，照片及影像资料，本项目造成的水土流失主要发生在光伏发电区的检修道路开挖、35kV 开关站区开挖、临时土方堆放、临时边坡等位置。造成的水土流失主要以面蚀和沟蚀为主，根据项目区的实际情况，在场区内植树种草。有效地防治了水土流失。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2014年9月28日，河北省发展和改革委员会印发了河北省固定资产投资项备案证（冀发改能源备字{2014}102号）对本工程予以核准。

2016年3月，四川东旭电力工程有限公司完成本工程初步设计并通过审查。

2016年4月，建设单位委托施工单位四川东旭电力工程有限公司，按照施工图纸开始水土保持设施的建设施工。

### 2.2 水土保持方案

2014年12月，受承德晟烨光伏发电有限公司委托，河北省地矿建设工程集团公司承担了《围场县姜家店20兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》的编写任务。接受委托后，方案编制单位于2015年1月编制完成《围场县姜家店20兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2015年1月完成了《围场县姜家店20兆瓦光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2015年1月21日，河北省水利厅以冀水保[2015]7号文对该方案予以批复。

### 2.3 水土保持变更

原方案进场道路长1000m，实际施工过程中为减少扰动面积，优化了进场道路的选址及长度，实际建设184m。建设进场长度及选址发生了改变，因此原方案设计的水土保持措施及其工程量不符合实际情况，应相应发生改变。根据现场实际情况及防止水土流失的原则，对应的水土保持措施为平整坡面，进行坡面植草护坡，道路两侧修建浆砌石排水沟。符合水土保持要求。

原方案 35kV 开关站面积为 0.38 hm<sup>2</sup>，实际建设了 0.78hm<sup>2</sup>。建设过程中为满足《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）要求，水土保持绿化措施发生了改变。原方案设计需种植 7500 株金露梅及 75 株乔木，及不满足当地环境的生长需求，也不满足《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）的要求，植物措施种植乔灌木结合的方式改为花坛类景观绿化，种植花类或草类植物。符合水土保持要求。

原方案未设计检修道路的路面防护措施，实际建设过程中，施工单位为减少水土流失，在泥结路面上覆盖碎石，碎石压盖长度 3.92km。符合水土保持要求。

原方案在光伏发电板下缘设计砂砾石防冲带，根据现场实际情况，光伏发电板下缘植被生长良好，由于施工单位优化了施工工艺并未发生对光伏发电板下缘的植被破坏，良好的植被覆盖对土壤的保护效果远大于砂砾石防冲带，并且砂砾石防冲带建设会破坏植被及增大了施工扰动，因此按照实际情况取消了砂砾石防冲带的水土保持措施。符合水土保持要求。

原方案在检修道路两侧设计了浆砌石排水沟，并且设计了浆砌石沉砂池，建设目的是为满足水土保持工程中的降水蓄渗功能，现场实际施工建设了碎石压盖路面同样满足水土保持工程中的降水蓄渗功能，因此本项目用碎石压盖路面代替了浆砌石排水沟的降水蓄渗功能。符合水土保持要求。

## 2.4 水土保持后续设计

本项目无水土保持后续设计

## 2.5 水土保持措施和工程量

根据水土流失防治责任范围内地貌类型、主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点等，本工程划分为 4 个水土流失防治分区：光伏

发电区、35kV 开关站区、进场道路区及施工生产生活区。

水土保持措施分为工程措施、植物措施、临时措施。水土保持方案确定的水土保持措施及工程量汇总见表 2—2。



表 2—2

水土保持措施及工程量表

防治分区		措施类型	水土保持措施	措施布置			工程量				
				措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	阶段系数	工程量
光伏发电区	光伏组件区	工程措施	覆土平整	平整、低洼处	hm <sup>2</sup>	0.56	表土剥离	m <sup>3</sup>	1110	1.1	1221
			浆砌石排水沟	场区	m	650	土方开挖	m <sup>3</sup>	379	1.1	416.9
			浆砌石		m <sup>3</sup>	242	1.1	266.2			
		砂砾石防冲带	电池板下边缘	hm <sup>2</sup>	1.6	砂砾石	m <sup>3</sup>	1600	1.1	1760	
		植物措施	种草	扰动土地	hm <sup>2</sup>	14.05	草籽	kg	1405	1.05	1475.25
	抚育		轻微扰动区域	hm <sup>2</sup>	9.31	抚育	hm <sup>2</sup>	9.31	1.05	9.78	
	逆变升压器室	工程措施	表土剥离	基础处	hm <sup>2</sup>	0.08	剥离表层土	m <sup>2</sup>	800	1.1	880
	吊装场地	工程措施	表土剥离	吊装场地	hm <sup>2</sup>	0.6	剥离表层土	m <sup>2</sup>	6000	1.1	6600
			覆土平整	吊装场地	hm <sup>2</sup>	0.6	表土回填	m <sup>3</sup>	1800	1.1	1980
		植物措施	种草	吊装场地	hm <sup>2</sup>	0.6	草籽	kg	60	1.05	63
	电缆直埋区	工程措施	表土剥离	电缆直埋区	hm <sup>2</sup>	0.47	剥离表层土	m <sup>2</sup>	4700	1.1	5170
			覆土平整	电缆直埋区	hm <sup>2</sup>	0.47	表土回填	m <sup>3</sup>	1410	1.1	1551
		植物措施	种草	电缆直埋区	hm <sup>2</sup>	0.47	草籽	kg	47	1.05	49.35
			临时措施	防尘网苫盖	表土堆放	hm <sup>2</sup>	0.08	密目网遮盖	hm <sup>2</sup>	0.08	1.1
		草袋装土拦挡		表土堆放	m	400	草袋土填筑	m <sup>3</sup>	144	1.1	158.4
			草袋土拆除	m <sup>3</sup>	144	1.1	158.4				
	施工检修道路	工程措施	浆砌石排水沟	道路一侧	m	1320	土方开挖	m <sup>3</sup>	768	1.1	844.8
				浆砌石	m <sup>3</sup>	491	1.1	540.1			
		沉砂池	道路旁边	座	3	沉砂池	座	3	1	3	
		植物措施	种草	道路两侧	hm <sup>2</sup>	0.34	草籽	kg	34	1.05	35.7
35kV 开关站	构建筑物区	工程措施	表土剥离	基础开挖	hm <sup>2</sup>	0.09	剥离表层土	m <sup>2</sup>	900	1.1	990
	道路广场区	工程措施	表土剥离	基础开挖	hm <sup>2</sup>	0.2	剥离表层土	m <sup>2</sup>	2000	1.1	2200
			浆砌石排水沟	开关站内	m	550	土方开挖	m <sup>3</sup>	321	1.1	353.1
		浆砌石					m <sup>3</sup>	205	1.1	225.5	
	绿化区	工程措施	表土剥离	绿化区	hm <sup>2</sup>	0.09	剥离表层土	m <sup>2</sup>	900	1.1	990

			覆土平整	绿化区	hm <sup>2</sup>	0.09	表土回填	m <sup>3</sup>	270	1.1	297
		植物措施	景观绿化	绿化区	hm <sup>2</sup>	0.09	草籽	kg	9	1.05	9.45
							金露梅	株	7500	1	7500
							垂榆	株	75	1	75
							土方开挖	m <sup>3</sup>	873	1.1	960.3
进场道路	工程措施	浆砌石排水沟	道路一侧	m	1500	浆砌石	m <sup>3</sup>	558	1.1	613.8	
	覆土平整	景观绿化	道路两侧	m	1500	旱柳	株	1500	1	1500	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	场地内	hm <sup>2</sup>	0.1	剥离表层土	m <sup>2</sup>	1000	1.1	1100	
		覆土平整	场地内	hm <sup>2</sup>	0.1	表土回填	m <sup>3</sup>	300	1.1	330	
	植物措施	景观绿化	场地内	hm <sup>2</sup>	0.1	草籽	kg	10	1.05	10.5	
						金露梅	株	9000	1	9000	
						垂榆	株	75	1	75	
	临时措施	防尘网覆盖	表土堆放	hm <sup>2</sup>	0.06	密目防尘网	hm <sup>2</sup>	0.06	1.1	0.066	
		草袋装土拦挡	表土堆放	m	98	草袋土填筑	m <sup>3</sup>	35	1.1	38.5	
						草袋土拆除	m <sup>3</sup>	35	1.1	38.5	

### 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 实际的水土流失防治责任范围

项目建设扰动后，实际形成的项目建设区面积为 52.11hm<sup>2</sup>，项目实际的水土流失防治责任范围面积为 52.11hm<sup>2</sup>。与水土保持方案确定的防治责任范围对比情况见表 3—1。

表 3—1 工程防治责任范围变化情况表

建设内容	水土保持方案确定值			监测值			责任范围变化		
	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
光伏发电区	51.12	0.4	53.05	51.12	0	52.11	0	-0.4	-0.94
35kV 开关站区	0.38			0.78			0.4		
进场道路区	1.05			0.11			-0.94		
施工生产生活区	0.1			0.1			0		
合计	52.65	0.4	53.05	52.11	0	52.11	-0.54	-0.4	-0.94

我单位自验后，核实了面积变化的原因为：

1) 进场道路由原来设计的 1500m，实际施工优化了进站道路的方向，减少了长度，实际长度 184m。

2) 直接影响区面积减少原因。工程在施工过程中，各施工单位对水土保持防治任务给予充分重视，但 35kV 开关站区在建设过程中四周存在较水保方案批复增加了扰动面积，故直接影响区的面积纳入项目建设区面积内。

由于以上原因，工程实际水土流失防治责任范围比原方案减少了 0.94hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2 运行期水土流失防治责任范围

运行期水土流失防治责任范围包括光伏发电区、35kV 开关站区、及道路区永久占地面积。总计面积为 52.11hm<sup>2</sup>。运行期的防治责任范围表 3-2。

表 3-2 运行期水土流失防治责任范围 单位 hm<sup>2</sup>

建设内容	监测值		
	项目建设区	直接影响区	合计
光伏发电区	51.12	0.00	52.11
35kV 开关站区	0.78		
进场道路区	0.11		
施工生产生活区	0.10		
合计	52.11	0.00	52.11

### 3.2 取（弃）土场

本通过本工程竣工验收资料、监理总结报告及结算报告等建设资料调查，本工程土石方总量 3.60 万 m<sup>3</sup>，其中土石方开挖 1.80 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 1.80 万 m<sup>3</sup>，全部用于回填。

表 3-3 项目区土石方情况监测统计表 单位：万 m<sup>3</sup>

建设项目		土石方总量	挖方	填方	土石方去向			
					调入	来源	调出	去处
光伏发电区	光伏组件区	0.56	0.24	0.42	0.18	逆变升压器室、构建筑物区、道路广场区		
	逆变升压器室	0.11	0.10	0.01			0.09	光伏组件区
	吊装场地	0.36	0.18	0.18				
	电缆直埋区	1.12	0.56	0.56				
	施工检修道路	0.32	0.16	0.16				
	小计	2.47	1.24	1.33	0.18		0.09	
35kV 开关站	构建筑物区	0.25	0.23	0.02			0.03	光伏组件区
	道路广场区	0.16	0.11	0.05			0.18	进场道路区
	绿化区	0.08	0.04	0.04	0.18	构建筑物区	0.06	光伏发电区
	小计	0.49	0.38	0.11				
进场道路区		0.48	0.15	0.33			0.27	
施工生产生活区		0.06	0.03	0.03				
合计		3.50	1.80	1.80	0.36		0.36	

### 3.3 水土保持措施总体布局

水土保持布局基本与方案设计一致，布局合理。结合工程实际情况，初步设计和施工图阶段对部分措施布局及工程量有所细化、优化，满足水土保持方案报告书及其批复文件的要求。

### 3.4 水土保持设施完成情况

本项目水土保持工程措施施工以水土保持专项设计施工图为基础施工。

依据主体监理单位统计资料，经评估人员查阅影像资料核实，水土保持工程临时防护措施与主体工程同步实施，水土保持临时防护工程完成从2016年4月开始施工，对35kV开关站区、光伏发电区的临时堆土进行了临时防护工程。

表 3-4 水土保持措施对比表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量	实际完成比设计增减情况
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>				
<b>一</b>	<b>光伏发电区</b>				
(一)	光伏组件区				
1	覆土平整	m <sup>3</sup>	1221	1221	0
2	浆砌石排水沟				
	土方开挖	m <sup>3</sup>	416.9	0	-416.9
	浆砌石	m <sup>3</sup>	266.2	0	-266.2
3	砂砾石敷设				
	砂砾石	m <sup>3</sup>	1760	0	-1760
(二)	逆变升压器室				
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	880	880	
(三)	吊装场地				
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	6600	6600	
2	覆土平整	m <sup>3</sup>	1980	1980	0
(四)	电缆直埋区				
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	5170	5170	
2	表土回填	m <sup>3</sup>	1551	1551	0
(五)	施工检修道路				
1	浆砌石	m <sup>3</sup>	844.8	0	-844.8
2	土方开挖	m <sup>3</sup>	540.1	0	
3	沉砂池	座	3	0	-3
4	碎石压盖	km	0	3.92	3.92

二	<b>35kV 开关站</b>				
(一)	构建筑物区				
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	990	990	
(二)	道路广场区				
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	2200	2200	
2	浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>			
3	土方开挖	m <sup>3</sup>	353.1	188.3	
4	浆砌石	m <sup>3</sup>	225.5	66.3	-159.2
(三)	绿化区				
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	990	990	
2	表土回填	m <sup>3</sup>	297	297	0
三	<b>进场道路</b>				
1	土方开挖	m <sup>3</sup>	960.3	233.2	-727.1
2	浆砌石	m <sup>3</sup>	613.8	132.4	-481.4
3	坡面平整	m <sup>2</sup>	0	366	366
四	<b>施工生产生活区</b>				
1	表土剥离	m <sup>2</sup>	1100	1100	
2	表土回填	m <sup>3</sup>	330	330	
第二部分	<b>植物措施</b>				
一	光伏发电区				
(一)	光伏组件区				
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	71.8	71.8	0
2	购买草籽	kg	1475.25	1496.25	21
3	抚育	100m <sup>2</sup>	977.55	991.47	13.92
(二)	吊装场地				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	6000	6100	100
2	购买草籽	kg	63	65	2
(三)	电缆直埋区				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	4700	4750	50
2	购买草籽	kg	49.35	50.28	0.93
(四)	施工检修道路				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	3400	0	-3400
2	购买草籽	kg	35.7	0	-35.7
二	<b>35kV 开关站</b>				
(一)	绿化区				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	900	200	700
2	购买草籽	kg	9.45	2.45	7.00
3	金露梅	株	7500	0	-7500
4	垂榆	株	75	0	-75
三	进场道路				
1	旱柳	株	1500	0	-1500
2	撒播草籽	m <sup>2</sup>	366	0	366
3	购买草籽	kg	28.8	0	28.8
四	施工生产生活区				
1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	1000	1000	
2	购买草籽	kg	10.5	10.5	
3	金露梅	株	9000	9000	0
4	垂榆	株	75	0	-75

第三部分	临时措施				
一	光伏发电区				
(一)	电缆直埋区				
0	草袋装土填筑	m <sup>3</sup>	158.4	162.2	3.8
0	草袋装土拆除	m <sup>3</sup>	158.4	162.2	3.8
0	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	880	920	40
(二)	施工生产生活区				
0	草袋装土填筑	m <sup>3</sup>	38.5	38.5	
0	草袋装土拆除	m <sup>3</sup>	38.5	38.5	
0	防尘网覆盖	m <sup>2</sup>	660	660	
(三)	其他施工临时工程	%	2	2	

原方案进场道路长 1000m，实际施工过程中为减少扰动面积，优化了进场道路的选址及长度，实际建设 184m。建设进场长度及选址发生了改变，因此原方案设计的水土保持措施及其工程量不符合实际情况，应相应发生改变。根据现场实际情况及防止水土流失的原则，对应的水土保持措施为平整坡面，进行坡面植草护坡。符合水土保持要求。

原方案 35kV 开关站面积为 0.38 hm<sup>2</sup>，实际建设了 0.78hm<sup>2</sup>。建设过程中为满足《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）要求，水土保持绿化措施发生了改变。原方案设计需种植 7500 株金露梅及 75 株乔木，及不满足当地环境的生长需求，也不满足《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）的要求，植物措施种植乔灌木结合的方式改为花坛类景观绿化，种植花类或草类植物。符合水土保持要求。

原方案未设计检修道路的路面防护措施，实际建设过程中，施工单位为减少水土流失，在泥结路面上覆盖碎石，碎石压盖长度 3.92km。符合水土保持要求。

原方案在光伏发电板下缘设计砂砾石防冲带，根据现场实际情况，光伏发电板下缘植被生长良好，由于施工单位优化了施工工艺并未发生对光伏发电板下缘的植被破坏，良好的植被覆盖对土壤的保护效果远大于砂砾石防冲带，并且砂砾石防冲带建设会破坏植被及增大了施工扰动，因此按照实际情况取消了砂砾石防冲带的水土保持措

施。符合水土保持要求。

原方案在检修道路两侧设计了浆砌石排水沟，并且设计了浆砌石沉砂池，建设目的是为满足水土保持工程中的降水蓄渗功能，现场实际施工建设了碎石压盖路面同样满足水土保持工程中的降水蓄渗功能，因此本项目用碎石压盖路面代替了浆砌石排水沟的降水蓄渗功能。符合水土保持要求。

### 3.5 水土保持投资完成情况

本项目实际完成水土保持设施总投资 266.64 万元，其中水土保持工程措施投资 121.13 万元，植物措施投资 45.16 万元，临时措施投资 3.92 万元，独立费用 44.57 万元（其中水土保持监理费 5.00 万元，水土保持监测费 15.00 万元），基本预备费 10.37 万元，水土保持补偿费 41.50 万元。

表 3—5 本项目实际完成的投资情况表

编号	工程或费用名称	估算投资（万元）	结算投资（万元）	投资增减情况
		合计	合计	合计
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>	76.14	121.13	44.99
一	<b>光伏发电区</b>	48.89	112.65	63.76
(一)	光伏组件区	29.16	0.34	-28.82
1	覆土平整	0.34	0.34	0.00
2	浆砌石排水沟	8.38	0.00	-8.38
	土方开挖	0.64	0.00	-0.64
	浆砌石	7.74	0.00	-7.74
3	砂砾石敷设	20.44	0.00	-20.44
	砂砾石	20.44	0.00	-20.44
(二)	逆变升压器室	0.11	0.11	0.00
1	表土剥离	0.11	0.11	0.00
(三)	吊装场地	1.37	1.37	0.00
1	表土剥离	0.82	0.82	0.00
2	覆土平整	0.55	0.55	0.00
(四)	电缆直埋区	1.07	1.07	0.00
1	表土剥离	0.64	0.64	0.00
2	表土回填	0.43	0.43	0.00
(五)	施工检修道路	17.18	109.76	92.58
1	浆砌石	1.30	0.00	-1.30
2	土方开挖	15.70	0.00	-15.70
3	沉砂池	0.18	0.00	-0.18



4	碎石压盖	0.00	109.76	109.76
二	<b>35kV 开关站</b>	7.70	2.82	-4.88
(一)	构建筑物区	0.12	0.12	0.00
1	表土剥离	0.12	0.12	0.00
(二)	道路广场区	7.37	2.49	-4.88
1	表土剥离	0.27	0.27	0.00
2	浆砌石排水沟	7.10	2.22	-4.88
0	土方开挖	0.55	0.29	-0.25
0	浆砌石	6.55	1.93	-4.63
(三)	绿化区	0.21	0.21	0.00
1	表土剥离	0.12	0.12	0.00
2	表土回填	0.08	0.08	0.00
三	<b>进场道路</b>	19.32	1.22	-13.89
1	土方开挖	1.48	0.36	-1.12
2	浆砌石	17.84	3.85	-13.88
3	坡面平整	0.00	1.22	1.22
四	<b>施工生产生活区</b>	0.23	0.23	0.00
1	表土剥离	0.14	0.14	0.00
2	表土回填	0.09	0.09	0.00
<b>第二部分</b>	<b>植物措施</b>	48.74	45.16	-3.58
一	光伏发电区	42.93	42.62	-0.31
(一)	光伏组件区	39.15	39.70	0.56
1	撒播草籽	32.60	33.06	0.46
2	购买草籽	5.16	5.24	0.07
3	抚育	1.39	1.41	0.02
(二)	吊装场地	1.61	1.64	0.03
1	撒播草籽	1.39	1.42	0.02
2	购买草籽	0.22	0.23	0.01
(三)	电缆直埋区	1.26	1.28	0.01
1	撒播草籽	1.09	1.10	0.01
2	购买草籽	0.17	0.18	0.00
(四)	施工检修道路	0.91	0.00	-0.91
1	撒播草籽	0.79	0.00	-0.79
2	购买草籽	0.12	0.00	-0.12
二	<b>35kV 开关站</b>	1.98	0.24	-1.74
(一)	绿化区	1.98	0.24	-1.74
1	撒播草籽	0.21	0.21	0.00
2	购买草籽	0.03	0.03	0.00
3	金露梅	1.69	0.00	-1.69
4	垂榆	0.05	0.00	-0.05
三	<b>进场道路</b>	1.47	0.00	-1.29
1	旱柳	1.47	0.00	-1.47
	撒播草籽	0.00	0.08	0.08
	购买草籽	0.00	0.10	0.10
四	<b>施工生产生活区</b>	2.35	2.35	0.05
1	撒播草籽	0.23	0.23	0
2	购买草籽	0.04	0.04	0
3	金露梅	2.03	2.03	0

4	垂榆	0.05	0	-0.05
<b>第三部分</b>	<b>临时措施</b>	<b>3.85</b>	<b>3.92</b>	<b>0.06</b>
一	光伏发电区	3.17	3.23	0.06
(一)	电缆直埋区	2.48	2.55	0.06
1	草袋装土填筑	2.09	2.14	0.05
2	草袋装土拆除	0.20	0.20	0.00
3	防尘网覆盖	0.19	0.20	0.01
(二)	施工生产生活区	0.66	0.66	0.00
1	草袋装土填筑	0.51	0.51	0.00
2	草袋装土拆除	0.01	0.01	0.00
3	防尘网覆盖	0.15	0.15	0.00
(三)	其他施工临时工程	0.02	0.02	0.00

### 3.6 投资变化情况分析

较方案设计，投资变化主要发生在工程措施投资和植物措施投资，现对投资变化情况做以下说明：

#### 1、工程措施投资主要变化情况分析

原方案未设计检修道路的路面防护措施，实际建设过程中，施工单位为减少水土流失，在泥结路面上覆盖碎石，碎石压盖长度 3.92km。增加投资 109.76 万元。

原方案设计浆砌石排水沟及沉砂池实际未建设，减少投资 17.18 万元。

原方案设计的砂砾石防冲带未建设，减少投资 20.44 万元。

#### 2、植物措施投资主要变化情况分析

原方案设计的 35kV 开关站的植物措施不符合实际情况，措施变为景观绿化，投资减少 1.74 万元。

原方案设计的进场道路区绿化不符合实际情况，措施变为植草护坡，投资减少 1.29 万元。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 管理体系和管理制度

在围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持建设过程中，我单位较全面的实行了项目法人负责制，招标投标制，建设项目监理制和合同管理制。对工程质量建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理体制。

工程建设中严格执行《建筑法》、《合同法》、《招投标法》等有关法律、法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》。工程建设严格执行项目法人制、招标投标制、工程监理制、质量监督制和第三方无损检测。在公司统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托主体监理进行水土保持监理工作，安排主体监理设置专业的水土保持监理部门，专职专责负责水土保持监理工作。

#### 4.1.2 建设单位建设管理体系

我单位为加强工程质量管理，提高工程施工质量，委托有资质的质量检测单位对工程原材料、中间产品及工程实体进行独立抽检，加大了质量检测力度。成立质量巡查组和质量检查组。质量巡查组由监理牵头，工程部技术人员、监理人员、设计代表及施工单位质检人员每天对施工单位的“三检制”执行情况、施工工艺、施工原始记录、原材料等方面进行检查，发现问题立即要求施工单位整改，并在第二天巡查时针对问题进行复查，不留隐患。质量检查组由总工程师、总监理工程师、施工单位技术负责人及设代负责人每月对各参建单位的

质量管理体系进行检查。并在工程质量专题会议上要求有关单位对存在的问题及时整改，确保工程质量。

#### **4.1.3 设计单位建设管理体系**

本工程水土保持工程方案设计由河北省地矿建设工程集团承担。设计单位优化了设计方案，确保了图纸质量。

1) 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，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

2) 建立健全设计质量保证体系，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，确保设计成果的正确性。

3) 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。

4) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

5) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

6) 设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

#### **4.1.4 监理单位建设管理体系**

工程监理单位监督承建单位按技术规范、施工图纸及批准的施工方法和工艺施工，对施工过程中的实际资源配备、工作情况、施工时序和质量问题等进行核查并详细记录。主体水土保持监理单位从土地整治起至工程完工止，从所用材料到工程质量进行全面监理，同时还承担必要的工程技术管理、资料收集和资料整编等工作。其管理体系如下：

1) 严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，

代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。

2) 根据工程施工需要，配备了经济、材料检验、测量、混凝土、基础处理等一系列专业技术监理工程师，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

3) 采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设单位报告。

4) 审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。

5) 从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计、施工措施等文件。

6) 组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。

7) 及时组织分部分项工程会同设计、施工、运行等单位和质量监督部门组成验收小组进行质量等级核定、验收，对重要隐蔽工程由业主、设计、监理、施工等单位代表参与进行联合验收，做好工程验收工作。

8) 定期向质量管理委员会报告工程质量情况，对工程质量情况进行统计、分析与评价。

#### **4.1.5 施工单位建设管理体系**

本工程通过工程施工招投标确定四川东旭电力工程有限公司、作为施工单位。工程通过招投标的方式选定施工单位，保证了施工单位设备先进，技术力量雄厚，能高质量的完成工程建设。水土保持工程措施施工的质量管理体系具体如下：

1) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经过验收或验收不合格不进行下道工序施工。

2) 按合同规定对进场的工程材料及工程设备进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

3) 竣工工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向指挥部提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

4) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

5) 本着及时、全面、准确、真实的原则，施工单位须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

6) 工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

本项目自查初验工作由我单位主持，各标段施工单位、主体监理单位参加。各单位工程根据其具体完工的时间，分别开展自查初验。水土保持治理措施共分为单位工程 4 个，分部工程 9 个，单元工程 42 个。其中单元工程合格 42 个，合格率 100%；分部工程合格 9 个，

合格率 100%；单位工程 4 个，合格 4 个，合格率 100%。

#### 4.2.1 项目划分及结果

围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目其水土保持工程主要涉及土地整治工程、临时防护工程、降水蓄渗工程、植被恢复工程 4 类单位工程。围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持工程项目划分及工程质量情况如表 4-1 所示。

表 4-1 本工程水土保持措施单元划分情况表

编号	单位工程质量评定	编号	分部工程	单元工程		
			质量评定	编号	数量	质量评定
a1	土地整治工程	a1-b1	光伏发电区全面整地	a1-b1-c1~ a1-b1-c10	11	11 个合格
		a1-b2	35kV 开关站区表土剥离	a1-b2-c1	1	1 个合格
		a1-b3	35kV 开关站区覆土整地	a1-b3-c1	1	1 个合格
		a1-b4	进场道路区表土回覆	a1-b4-c1	1	1 个合格
		a1-b5	进场道路区覆土整地	a1-b5-c1	1	1 个合格
a2	降水蓄渗工程	a2-b1	检修道路碎石压盖	a2-b1-c1~ a2-b1-c11	13	13 个合格
a3	水土保持临时工程	a3-b1	光伏发电区苫布覆盖	a3-b1-c1~ a3-b1-c3	3	3 个合格
		a3-b2	35kV 开关站区苫盖覆盖	a3-b2-c1	1	1 个合格
a4	植被恢复工程	a4-b1	光伏发电区植被恢复	a4-b1-c1~ a4-b1-c10	10	10 个合格

#### 4.2.2 各防治区工程质量评价

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006），工程质量评定主要是以单元工程评定为基础的，其评定等级分为优良、合格和不合格三级。分部工程质量评定，合格标准为：①单元工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格。优良标准为：①单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过任何质量事故；②中间产品质量全部合格，其中混凝土拌和物质量达到优良。

单位工程质量评定，合格标准为：①分部工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格；③外观得分率达到70%以上；④施工质量检验资料齐全。优良标准为：①分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过重大质量事故；②中间产品质量全部合格，其中混凝土拌合物质量达到优良，原材料产品质量合格；③外观得分率达到85%以上；④施工质量检验资料齐全。

工程项目质量评定，合格标准为单位工程质量全部合格；优良标准为单位工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要单位工程质量优良。

本工程水土保持设施质量合格。水土保持治理措施共分为单位工程4个，分部工程9个，单元工程42个。其中单元工程合格42个，合格率100%；分部工程合格9个，合格率100%；单位工程4个，合格4个，合格率100%。水土保持工程质量评定表见表4—2。详见围场县姜家店20兆瓦光伏电站项目单位工程与分部工程质量评定书。

表4—2 水土保持工程质量评定统计表

单位工程名称	单元工程				分部工程				质量评定
	总项数	合格项	优良项	优良率	总项数	合格项	优良项	优良率	
土地整治工程	15	15	-	-	5	5	-	-	合格
降水蓄渗工程	13	13	-	-	1	1	-	-	合格
植被恢复工程	10	10	-	-	1	1	-	-	合格
临时防护工程	4	4	-	-	2	2	-	-	合格
综合	42	42	-	-	11	11	-	-	合格

### 4.3 总体质量评价

我单位自查初验确定本项目水土保持设施共分为土地整治工程、降水蓄渗工程、临时防护工程、植被恢复工程共4类单位工程。其中包括9个分部工程，42个单元工程。



经过我单位自验后认为：该项目水土保持设施质量合格。水土保持治理措施共分为单位工程 4 个，分部工程 9 个，单元工程 42 个。其中单元工程合格 42 个，合格率 100%；分部工程合格 9 个，合格率 100%；单位工程 4 个，合格 4 个，合格率 100%。因此本项目水土保持措施工程质量为合格。

## 5 工程初期运行及水土保持效果

### 5.1 运行情况

运行期水土流失防治责任范围包括光伏发电区、35kV 开关站区、进场道路区、施工生产生活区。总计面积为 52.11hm<sup>2</sup>。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### 1) 扰动土地整治率

本项目项目建设区面积 52.11hm<sup>2</sup>，施工扰动面积为 22.51hm<sup>2</sup>，光伏发电区 21.52hm<sup>2</sup>、进场道路区 0.11hm<sup>2</sup>、35kV 开闭站 0.78hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 0.10hm<sup>2</sup>，扰动面积基本上都采取了整治，扰动土地整治率为 96.01%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。具体计算见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率监测计算结果

分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	
光伏发电区	51.12	21.52	4.88	15.70	0.09	15.79	96%
35kV 开关站区	0.78	0.78	0.62	0.00	0.09	0.09	91%
进场道路区	0.11	0.11	0.00	0.00	0.11	0.11	100%
施工生产生活区	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	100%
合计	52.11	22.51	5.50	15.70	0.39	16.09	96.01%

##### 2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

本项目造成水土流失面积 17.00hm<sup>2</sup>，水土保持措施治理面积

16.09hm<sup>2</sup>，工程措施治理面积 0.39hm<sup>2</sup>，植物措施治理面积 15.70hm<sup>2</sup>。项目区水土流失总治理度为 94.57%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。具体计算见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度监测计算结果

分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度 (%)
				植物措施	工程措施	小计	
光伏发电区	57.12	21.52	4.88	15.70	0.09	15.79	94.86
35kV 开关站区	0.78	0.78	0.62	0.00	0.09	0.09	56.25
进场道路区	0.11	0.11	0.00	0.00	0.11	0.11	1.00
施工生产生活区	0.10	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	1.00
合计	52.11	22.51	5.50	15.70	0.39	16.09	94.57

### 3) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是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。项目区属以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a，根据水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数为 914/km<sup>2</sup>·a，土侵蚀强度达到微度，土壤流失控制比为 1.09，达到了防治标准。

### 4) 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

本项目建设产生总挖方量 3.60 万 m<sup>3</sup>，施工期产生水土流失量 320m<sup>3</sup>，拦渣率为 99.11%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 5-3 拦渣率监测计算结果表

弃土弃渣总量 (m <sup>3</sup> )	弃土弃渣流失量 (m <sup>3</sup> )	弃土弃渣实际拦挡量 (万 m <sup>3</sup> )	拦渣率 (%)
36000	320	35680	99.11

5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草植被面积与可恢复林草植被面积的比值，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

项目建设区面积 52.11hm<sup>2</sup>，扰动面积为 22.51hm<sup>2</sup>，项目区现阶段植物措施总面积为 15.70hm<sup>2</sup>，结合林草成活率，林草覆盖率为 27.01%。

工程可绿化面积为 16.22hm<sup>2</sup>，实际绿化面积为 15.70hm<sup>2</sup>，植被恢复率为 96.76%。

施工结束后，项目区进行了全面整地和撒播草籽绿化，由于项目土壤类型主要以风沙土、盐碱土为主，扰动后植被恢复难度大，绿化后林草成活率不高。林草覆盖率为 27.01%，达到水土保持方案设计林草覆盖率为 17%的要求。详细计算见表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率和植被覆盖率计算表单位：(hm<sup>2</sup>)

分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积(hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积(hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
升压站区	57.12	16.15	15.70	97.18	27.48
光伏发电区	0.78	0.07	0.00	0	0.00
道路区	0.11	0.00	0.00	0	0.00
集电线路区	0.10	0.00	0.00		0.00
合计	52.11	16.22	15.70	96.77	27.01

填表说明：1、可恢复植被面积=水土流失面积-工程措施面积-恢复农地面积

5.2.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，综合组向工程所在地群众发放 20 张水土保持公众调查表，进行民意调查。目的在于了解当地群众对建设项目水土保持工作的满意程度及水土

保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，从而作为本次技术评估工作的参考内容。所调查的对象主要是干部、工人、农民、被调查者中有老年人、中年人和青年人，其中男性 11 人，女性 9 人；农民 6 人，工人 6 人，学生 2 人，干部 6 人。

被调查 20 人中，35%的人认为项目的建设对当地经济有促进作用，75%的人认为工程周边耕地、草地生长情况良好，95%的人认为项目施工中没有乱堆乱弃现象，50%的人认为施工过程中实施了覆盖围挡等临时措施，50%的人认为施工对周边环境无影响。25%的人认为最严重的有害影响为扬尘，25%的人认为是浑浊水体。修建道路、增加排水设施、增大绿化面积是调查中，人们认为工程建设能对经济环境带来有利方面。满意度调查情况见表 5—5。

**表 5—1 满意度调查表**

调查项目	评价内容	人数	比例
本工程建设对当地经济的影响	好	7	35%
	一般	13	65%
项目周边林地、草地生长情况的看法	好	15	75%
	一般	5	25%
对本工程用地恢复情况的看法	好	16	80%
	一般	4	20%
施工中是否存在乱堆、乱弃现象	存在	1	5%
	不存在	19	95%
本工程是否存在围挡、覆盖等措施	是	10	50%
	不是	10	50%
本工程对周围环境带来有害影响	扬尘	5	25%
	混浊水体	5	25%
	损害农田	0	0
	无影响	10	50%
工程对周围经济、环境有利的影响	修建道路	10	50%
	增加排水设施	6	30%

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，各级领导能够正确认识水土流失的危害和水土保持工作的重要性，在建设中始终贯彻建设项目水土保持设施与主体工程“三同时”制度。围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目指挥部作为建设职能部门负责建设工程中水土保持工程的落实和完善，即水土保持工程实施的法人。业主项目部下设职能部门，实行统一领导，分工明确，各司其职。在建设过程中，建设单位对项目的策划、财务管理、建设实施等实行全程负责。

主体工程监理为北京中景恒基工程管理有限公司，根据业主的授权和合同规定，对工程进度、质量和安全、投资等实施全方位全过程监理。设计单位为河北省地矿建设工程集团公司，负责本工程的设计任务，并在施工现场设立了设计代表处，担负施工现场设计服务工作，加快了设计问题的处理速度，加强了现场控制力度，取得了良好效果。

### 6.2 规章制度

围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目指挥部为了加强工程管理，全面实行了招投标制，并在工程建设初期建立健全了各项规章制度，并将水土保持工程纳入主体工程的管理中。在项目计划及合同管理上依据《合同法》、《评标手册》等规定，在合同管理、施工管理、财务管理过程中以合同文件、技术规范、设计文件及概预算为依据，着重做了以下几个方面工作：①招标文件编写力求规范、科学和高水平；②面向国内公开招标；③制定了科学的评标方法；④开标、评标和定标严格依照程序进行；⑤合同签订认真严格，以择优、合理价格中标、

专家评审结果为原则。逐步建立了一套适合本工程的制度管理体系，并严格依据制度建设管理工程。围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目指挥部作为业主的职能部门牵头组织设计、监理、施工等参建各方质量负责人，建立质量管理网络，将水土保持工程纳入主体工程建设。推进质量宣传活动和质量评比活动，决定质量奖罚，对参建各方质量体系进行检查和评价。监理单位制定了《合同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等制度；承包商建立了健全的强有力的环保管理体系和具体的环保措施，成立以项目经理、项目总工程师、质量检验员等为主的职工质量管理体系。在此基础上又建立了工程质量负责制、现场监理跟班制，设计技术交底制、质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制。以上规章制度的建设，为保证水土保持工程的质量奠定了基础。

### 6.3 建设过程

“百年大计，质量第一”，在工程建设过程中，项目建设单位承德晟烨光伏发电有限公司围绕这一宗旨，确立了“一流的管理、一流的设计、一流的施工、一流的监理、一流的材料设备供应，确保工程质量、安全和进度，保证工程建设顺利进行”。建立了一整套以项目质量业主负责，监理单位控制，设计和施工单位保证，政府部门监督，技术权威单位咨询，相互检查，相互协调补充的多层次，切实可行的质量管理模式，提出质量、安全、进度、投资控制的具体目标；质量目标是工程合格率 100%，安全目标是零事故，进度目标是按期完成任务；投资控制不断优化设计。

围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目业主指挥部作为业主职能部门负责水土保持工程落实和完善，有关施工单位通过招、投标承担水土保持工程的施工，施工单位都是具有施工资质，具备科技创新、人

才、实际经验丰富、经济实力雄厚的较大型企业，自身的质量保证体系较完善。水土保持工程监理工作单位为北京中景恒基工程管理有限公司，这些都为水保持工作的顺利开展奠定了基础。

#### **6.4 水土保持监测**

围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目监理单位为北京中景恒基工程管理有限公司，根据业主的授权和合同规定，对工程进度、质量和安全、投资等实施全方位全过程监理，建立监理部，对工程实行横向管理，成立综合技术处、检测室控制性职能机构，对工程进行纵向管理，配备了工程建设有关一系列专业骨干，实行以“单元工程为基础，工序控制为手段”的标准化、程序化管理，是工程质量全过程、全方位的得到控制。

#### **6.4 水土保持监理**

监理过程中，实行计算机信息管理，运用高新检测技术和方法，严格执行各项监理制度，对工程完工后的水土保持工程措施实施了质量、进度、投资控制。经过建设监理，保证了水土保持工程措施的施工质量，投资得到严格控制，按计划进度组织实施。

#### **6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况**

评估组查阅了相关部门的资料，走访了地方水行政机关，了解到本工程建设过程中较好的完成了各项水土保持措施，竣工投运开始后便着手准备本工程水土保持设施竣工验收的相关现场整理和资料归档的相关准备工作。

#### **6.7 水土保持补偿费缴纳情况**

冀水保[2015]7号水土保持补偿费为 41.50 万元，根据建设单位实际情况，在得到相关水行政主管部门的许可后，建设单位实际缴纳



金额为 41.50 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

在工程的运行过程中，我单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施早日发挥其功能奠定了基础。

从目前运行情况来看，工程措施运行正常，林草长势较好，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。评估组认为，运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

## 7 结论及下阶段工作安排

### 7.1 结论

通过对围场县姜家店 20 兆瓦光伏电站项目水土保持设施的自验过程，我单位形成以下结论：

水土保持工作制度完善，档案资料保存完整，水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土保持监测报告等资料齐全。水土保持设施建设质量合格，工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观；植物绿化生长良好，林草覆盖率达到较高的水平，本项目水土保持设施质量评定为合格。

经过自查初验，工程总体评价合格，可以委托进行水土保持设施验收技术评估。

### 7.2 遗留问题安排

(1) 运行过程中注重植物措施抚育工作，最大限度发挥植物措施的生态效益和水土保持效益。

(2) 加强运行期间的水土保持工程措施的管护工作，确保其正常运行和发挥效益。