

宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目

# 水土保持设施验收报告

建设单位：中电投宣化新能源发电有限公司

编制单位：河北海泽工程项目管理有限公司

2019 年 7 月



# 目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	4
2 水土保持方案和设计情况.....	7
2.1 主体工程设计.....	7
2.2 水土保持方案.....	7
2.3 水土保持方案变更.....	7
2.4 水土保持后续设计.....	7
3 水土保持方案实施情况.....	8
3.1 水土流失防治责任范围.....	8
3.2 弃渣场设置.....	9
3.3 取土场设置.....	9
3.4 水土保持措施总体布局.....	9
3.5 水土保持设施完成情况.....	10
3.6 水土保持投资完成情况.....	18
4 水土保持工程质量.....	21
4.1 质量管理体系.....	21
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	22
4.3 弃渣场稳定性评估.....	23
4.4 总体质量评价.....	24
5 项目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
5.3 公众满意度调查.....	26
6 水土保持管理.....	28
6.1 组织领导.....	28
6.2 规章制度.....	28

6.3 建设管理.....	29
6.4 水土保持监测.....	29
6.5 水土保持监理.....	29
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	33
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	33
6.8 水土保持设施管理维护.....	33
7 结论.....	34
7.1 结论.....	34
7.2 遗留问题安排.....	35
8 附件及附图.....	36
8.1 附件.....	36
8.2 附图.....	65

## 前 言

宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目（以下称“本项目”）位于张家口市宣化区深井镇官地房村、南房子村附近。本项目分为 2 个地块，地块 1 位于南房子村北侧，地块 2 位于官地房村西南侧。本项目建设规模 50 兆瓦，主要建设内容包括升压站扩建、光伏方阵、逆变器室以及箱变、施工检修道路、集电线路以及施工生产区。光伏电站年均发电量为 6976.25 万 KW·h，年均利用小时 1395.25h。工程规模属于中型工程，整个光伏电站安装太阳能电池组件 20 万块，100 台 500kW 逆变器。

项目实际总投资 45354.07 万元，土建投资 3279.92 万元，由中电投宣化新能源发电有限公司（原“宣化县龙洞山光伏发电有限公司”，下文不再赘述）投资建设。本项目总占地面积 126.00hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.51hm<sup>2</sup>，临时占地 122.49hm<sup>2</sup>。本项目施工建设过程中共动用土石方总量 4.88 万 m<sup>3</sup>，其中土石方开挖 2.44 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 2.44 万 m<sup>3</sup>，无弃方。工程于 2015 年 7 月开始施工，2017 年 6 月完工，实际总工期 24 个月。

建设单位委托河北省水利科学研究院编制该项目水土保持方案。2014 年 6 月编制完成了该项目水土保持方案报告书。2014 年 6 月 13 日获河北省水利厅批复，批准文号为冀水保[2014]161 号。

建设单位于 2019 年 1 月委托河北隆源水务技术咨询有限公司开展工程水土保持现场监测工作。2019 年 6 月，建设单位按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）的规定以及批复的水土保持方案顺利完成水土保持工程建设任务，完成了自查初验。

2019 年 1 月，河北海泽工程项目管理有限公司接受建设单位委托编制该项目水土保持设施验收报告，接受委托后，随即开展工作，通过查阅项目相关施工资料，并结合实地查勘和抽查，建设单位对施工所造成的扰动土地进行了较全面的治理，基本完成了水土保持方案确定的水土保持工程相关内容和开发建设项目所要求的水土流失的防治任务，完成的各项工程符合水土保持的相关要求，投资控制使用合理，水土保持设施管理维护责任明确。

2019 年 7 月，我公司依据水利部〔2017〕365 号文《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》编制完成了《宣化县龙洞山光

光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目水土保持设施验收报告》。在报告编写过程中，建设单位、施工、监测等有关单位给予了全力支持与配合，提供了十分重要的支持和帮助，在此一并致谢！

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目分为两个地块，地块 1 位于宣化区深井镇官地房村西北，南房子北侧的山坡处，地块 2 位于官地房村西南侧，电站中心位置东北距宣化区约 20km，北距张家口市区约 30km。

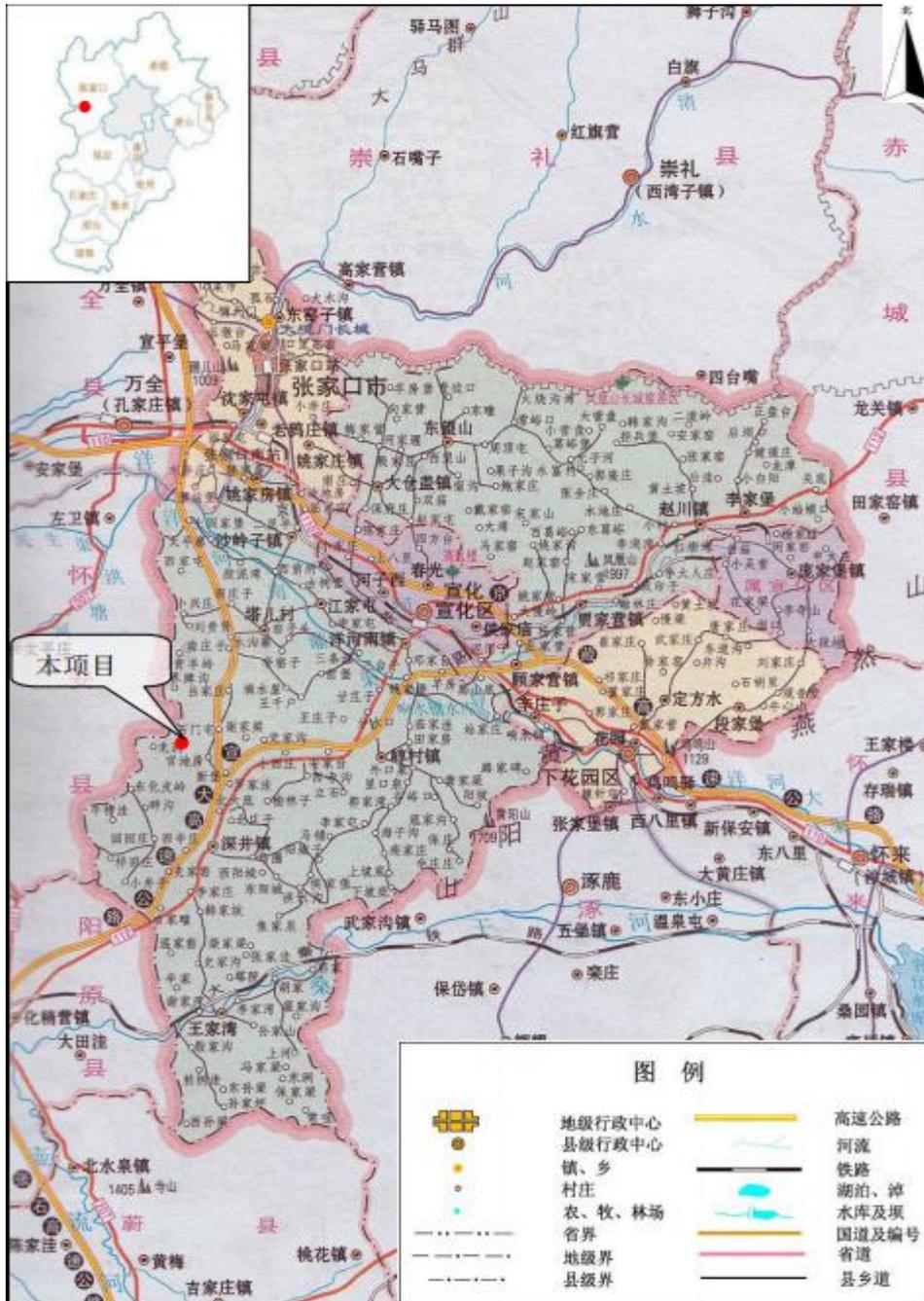


图 1-1 项目地理位置图

### 1.1.2 主要技术指标

建设性质：新建工程。

工程等级与规模：本项目建设规模为 50MW，生产运营期 25 年。光伏电站年均发电量为 6976.25 万 KW·h，年均利用小时 1395.25h。工程规模属于中型工程，整个光伏电站安装太阳能电池组件 20 万块，100 台 500kW 逆变器。

建设工期：本工程于 2015 年 7 月开始施工，2017 年 6 月完工。

### 1.1.3 项目投资

项目实际总投资 45354.07 万元，土建投资 3279.92 万元，由中电投宣化新能源发电有限公司投资建设。

### 1.1.4 项目组成及布置

项目建设包括升压站扩建、光伏方阵、逆变器室及箱变、施工检修道路、集电线路、施工生产区等。

#### （一）升压站

电站内生产、生活均利用宣化县龙洞山光伏发电有限公司 30 兆瓦光伏发电项目已有综合楼及配电室，本期新建一座 SVG 基础。升压站内综合楼位于管理区西南侧，配电室位于管理区东北侧，其南侧为 SVG 室、西侧为 110kV 升压站，本期仅在 SVG 室北侧增加一台 SVG 变压器基础。

#### （二）光伏方阵

本项目分两个地块进行建设：地块 1 位于宣化区深井镇官地房村西北，南房子北侧的山坡处，地块 2 位于官地房村西南侧，地块二位于地块一东南侧约 1.5km 处。整个光伏电站由 50 个 1MW 光伏子方阵组成。光伏组件发电经逆变器直流变交流电，经由 35KV 室外箱变升压后连接至配电楼附近，并经升压站升压至 110kV 后送出。

#### （三）逆变器室及箱变

逆变器室及箱变均位于光伏方阵内施工检修道路一侧。逆变器室分散布置在站区内，为地上一层建筑物，采用砖混结构时，屋面采用现浇钢筋混凝土楼板，外墙为非粘土承重多孔砖，基础为条形砖基础，基础埋深约 1.2m。

#### （四）施工检修道路

道路采用泥结碎石路面，道路检修道路路基宽度 4m，总长度 6.2km，占地面积 2.48hm<sup>2</sup>。

### （五）集电线路

光伏站内集电线路采用架空线加地埋电缆形式进行拼接，直流电缆采用直埋方式进行敷设，敷设长度 4000m。集电线路的主要杆塔型式为混凝土杆，T 接部分采用铁塔，总长度 10km，杆基共 42 基，塔基 23 基。集电线路总占地 0.87hm<sup>2</sup>。

### （六）施工生产区

施工人员的生活区租住官地房村的平房，站外不设额外临时用地。施工生产区在地块一与地块二两处场地平坦各布设 1 处，1#施工生产区（地块 1）占地面积 0.3hm<sup>2</sup>，2#施工生产区（地块 2）占地面积 0.2hm<sup>2</sup>。

## 1.1.5 施工组织及工期

本项目计划于 2014 年 7 月开工，2014 年 12 月底完工，计划工期 6 个月。实际于 2015 年 7 月开工，2017 年 6 月完工，实际工期 24 个月。

本项目护坡、排水、绿化、场地平整等水土保持工程随主体施工，后期对相关水土保持措施进行了养护及补种。

河北省电力勘测设计研究院负责主体工程设计，河北省水利科学研究院负责水土保持方案编制，内蒙古蒙能建设工程监理有限责任公司负责监理，张家口市第二建筑工程有限责任公司负责水保施工，河北隆源水务技术咨询有限公司负责水保监测。

表 1-1 工程参建单位表

建设管理单位	中电投宣化新能源发电有限公司
主体工程设计单位	河北省电力勘测设计研究院
水保监测单位	河北隆源水务技术咨询有限公司
水保方案编制单位	河北省水利科学研究院
监理单位	内蒙古蒙能建设工程监理有限责任公司
施工单位	张家口市第二建筑工程有限责任公司

## 1.1.6 土石方情况

本项目施工建设过程中共动用土石方总量 4.88 万 m<sup>3</sup>，其中土石方开挖 2.44 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 2.44 万 m<sup>3</sup>，无弃方。

表 1-2 土石方情况表 单位: m<sup>3</sup>

分区	总量	开挖	回填	调出		调入	
				数量	去向	数量	来源
升压站①	0.05	0.03	0.02	0.01	②		
地块 1	光伏阵列平整②	2.14	0.95	1.19		0.24	①③⑧
	逆变器室及箱变区③	0.51	0.34	0.17	0.17	②	
	检修道路平整④	0.20	0.10	0.10			
地块 2	光伏阵列平整⑤	0.78	0.34	0.44		0.10	⑥⑧
	逆变器室及箱变区⑥	0.20	0.135	0.065	0.07		
	检修道路平整⑦	0.14	0.07	0.07			
集电线路⑧	0.86	0.475	0.385	0.09	②⑤		
合计	4.88	2.44	2.44	0.34		0.34	

### 1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积 126.00hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 3.51hm<sup>2</sup>, 临时占地 122.49hm<sup>2</sup>。施工生产区利用光伏场区空闲区域, 不新增占地。工程占地情况见表 1-3。

表 1-3 工程占地情况 单位: hm<sup>2</sup>

分区	面积	占地性质		占地类型		备注
		永久占地	临时占地	灌草地	交通运输用地	
升压站						一期占地
光伏方阵	121.19		121.19	121.19		
逆变器室及箱变区	0.27	0.27		0.27		
施工检修道路	3.17	3.17		2.48	0.69	
集电线路	直埋电缆	0.64	0.64	0.64		
	架空线路	0.23	0.16	0.23		
	小计	0.87	0.80	0.87	0.00	
施工生产区	0.50		0.50	0.50		
合计	126.00	3.51	122.49	125.31	0.69	

### 1.1.8 移民安置和专项设施改(迁)建

项目远离居民密集区, 不涉及移民和拆迁, 不存在拆迁安置问题。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

本工程场址位于宣化区深井镇官地房村西北与西南两处地块, 西北侧地块 1 坡度较缓, 中间有多条 U 状冲蚀土沟, 沟内坡度较陡, 沟底土层贫瘠, 侵蚀沟长、宽度变化较大, 长度介于 200~1000m 之间, 宽度介于 20~100m 之间, 沟道

均未在项目区范围内，该地块工程场区海拔高程为 1180~1350m，坡度大约 10% 左右，地势平缓。

西南侧地块 2 坡度相对西北侧地块略陡，且场地比较分散，坡度介于 10%~14%之间，该区域的海拔高程为 1150~1260m，场地内沟道较少。

### 1.2.1.2 气候与气象

工程区域气候类型属暖温带半干旱大陆性季风气候，其特点是春秋多风，冬季漫长而干旱、寒冷，夏季炎热，昼夜温差大，四季分明，冬寒夏热。春季受较强的冷空气影响，天气多变，降水量较少，大风日数多。根据《河北省农业气候资料（1971-2000 年累计值）》，年平均降水量为 392.6mm，年平均气温 7.80℃，最高气温 39.6℃，最低气温 -25.4℃，多年平均气压 943.6hPa，多年平均相对湿度 53%。无霜期 120d 左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  以上积温 2586℃，日照时数 2908.4h。冬季一般在 11 月下旬至次年 3 月上旬为封冻期，冰厚可达 0.89m，最大冻土深 2.20m。多年平均风速 2.89m/s，大风日数 69d。项目区气象指标详见表 1-4。

表 1-4 项目区气象要素表

统计项目		单位	数量
降水	多年平均降雨量	mm	392.6
	年最大 24h 暴雨多年平均值	mm	48
	10 年一遇 24h 降雨量	mm	85
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1928.1
日照	年平均日照时数	h	2908.4
气温	年平均气温	℃	7.80℃
	最高气温	℃	39.6
	最低气温	℃	-25.4
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上积温	℃	2586
	最大冻土深	m	2.20
	无霜期	d	120
风向风速	多年平均风速	m/s	2.89
	大风日数	d	69

### 1.2.1.3 土壤与植被

工程区域土壤类型主要以栗钙土为主。主体设计本次勘察查明，在钻探所达深度范围内，钻探揭露场地地层属第四系全新统冲、洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ），其中第一个粉土层，厚度介于 0.7~1.7m 之间。

项目区植被类型为欧亚大陆草原区系，以耐寒的多年生草本为主，分布少量乔灌木。乔木有黑柳、杨树、山丁子、山杏等；灌木有柠条、红柳、沙棘等；草本植物有披碱草、草木樨、山豌豆、胡枝子等。项目区植被覆盖度在 30% 左右。

### 1.2.1.4 河流水系

项目区属海河流域永定河水系。宣化区地处永定河上游，县域内有洋河、桑干河、清水河、盘长河、龙洋河、水泉河等河流 40 条，支流百余条。洋河、桑干河均发源于山西境内，两条河流至怀来县汇合，汇合后称永定河，注入官厅水库。本项目位于洋河流域，距离洋河大约 20km，对其几乎没有影响，项目区南侧有条季节性河道，该河道将周边区域降雨汇流至海儿洼水库，本项目距离海儿洼水库 4~5km。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

项目区位于河北省宣化区，属于坝下中山区，水土流失现状调查采用遥感结合现场调查的方法，并参考第二次全省水土流失遥感调查结果，通过综合分析，得出项目区现状土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀；土壤侵蚀强度为轻度，处于永定河上游国家级水土流失重点治理区。年平均土壤侵蚀模数在  $1200t/km^2$  左右。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），确定项目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

### 2.1 主体工程设计

河北省发展和改革委员会于 2014 年 1 月 22 日批复了《关于支持宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目开展前期工作的函》。

该项目主体设计工作由河北能源工程设计有限公司承担，于 2014 年 2 月完成项目可行性研究报告。

### 2.2 水土保持方案

方案编制单位河北省水利科学研究院于 2014 年 5 月编制完成了《宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书》（送审稿）。2014 年 5 月 24 日，河北省水利厅在石家庄市主持召开了《宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书》（送审稿）（以下简称“报告书”）技术评审会，根据专家组技术评审意见，项目组对报告书进行了修改完善，编制完成了《宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2014 年 6 月 13 日获河北省水利厅批复，批准文号为冀水保[2014]161 号。

### 2.3 水土保持方案变更

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知，本工程水土保持方案不需要设计变更。

### 2.4 水土保持后续设计

本工程未进行水土保持初步设计，根据批复的水土保持方案报告书，将批复的水土保持防治任务纳入到主体中。

## 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 方案确定的防治责任范围

水保方案书根据水土流失的特点和项目施工布局，本项目分为升压站（扩建）、光伏方阵、逆变器室及箱变、检修道路、集电线路、施工生产区 6 个一级分区。

本项目的防治责任范围总面积 129.07hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 126.00hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 3.07hm<sup>2</sup>。水土保持方案设计防治责任范围面积详见表 3-1。

**表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>**

序号	项目分区	占地面积	直接影响区	合计	
1	升压站	一期占地			
2	光伏方阵	121.19	3.07	129.07	
3	逆变器室及箱变区	0.27			
4	施工检修道路	3.17			
5	集电线路	直埋线路			0.64
		架空线路			0.23
6	施工生产区	0.50			
合计		126.00	3.07	129.07	

#### 3.1.2 建设期防治责任范围

根据建设单位提供的资料，结合项目现场调查，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为 129.07hm<sup>2</sup>。建设期水土流失防治责任范围统计见表 3-2。

**表 3-2 建设期水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>**

序号	项目分区	占地面积	直接影响区	合计	
1	升压站	一期占地			
2	光伏方阵	121.19	3.07	129.07	
3	逆变器室及箱变区	0.27			
4	施工检修道路	3.17			
5	集电线路	直埋线路			0.64
		架空线路			0.23
6	施工生产区	0.50			
合计		126.00	3.07	129.07	

### 3.1.3 防治责任范围变化分析

与水土保持方案阶段相比，在项目实施过程中，建设单位加强施工管理，采取了较好的防护措施，并严格在批复范围内建设，本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围未产生变化。

### 3.2 弃渣场设置

本项目土石方挖填平衡，不涉及弃土（石、渣）问题。

### 3.3 取土场设置

本项目建设过程中，根据方案设计及施工情况，未设置取土（石、料）场。

### 3.4 水土保持措施总体布局

工程实际实施过程中根据实际情况，施工扰动占地面积和水土保持措施量会随着主体工程的变化而变化。与批复的方案相比，水土流失防治原则、措施布设原则、防治目标都没有变化，防治措施体系和布局、数量根据主体工程需要进行适当调整。调整后水土保持措施体系较完整，总体布局较合理。本项目水土保持措施总体布局见图 3-1。



图 3-1 水土保持措施总体布局图

### 3.5 水土保持设施完成情况

建设单位在工程建设过程中按照水土保持相关法律法规要求和已批复的水土保持方案要求，积极认真开展水土保持工程建设。到目前为止，各防治分区水土保持工程均已实施完成。完成情况见表 3-3。

表 3-3 水土保持措施完成情况

序号	分区	防治措施监测结果		单位	实际完成
		植物措施	工程措施		
1	升压站	植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	1.0
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	200
			临时拦挡	m	50
2	光伏方阵	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.70
			表土回铺	hm <sup>2</sup>	2.70
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	1200
			截(排)水沟	m	3400
		植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	57.50
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2500
3	逆变器室及箱变	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27
			表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.27
			铺设植草砖	hm <sup>2</sup>	0.27
4	检修道路	工程措施	土质排水沟	m	4000
			浆砌石截水沟	m	1000
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	184
			过水路面	座	3
			过滤池	个	3
			水窖	个	3
5	集电线路	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.64
			表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.64
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0.23
			浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	95
		植物措施	种草	hm <sup>2</sup>	0.5
		临时措施	临时遮盖	m <sup>2</sup>	5000
6	施工生产区	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.5
			植物措施	种草	hm <sup>2</sup>
		临时措施	临时排水沟	m	300
			土质沉淀池	个	2

#### 3.5.1 工程措施完成情况

本工程水土保持工程措施与主体施工基本同时实施，完成的工程措施主要有铺设植草砖、排水沟、护坡、表土剥离及覆土平整等。根据监测结果，实际完成的工程措施量有：

##### 1、光伏方阵

###### (1) 表土剥离

①工程位置：光伏方阵平整区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，剥离厚度 30cm，连同表土及地表植被一起进行清理。

③完成的工程量：剥离面积 2.70hm<sup>2</sup>。

#### (2) 表土回铺

①工程位置：光伏方阵平整区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，将集中堆放的表土均匀回铺于原地表，回铺地表保持平整。

③完成的工程量：回铺面积 2.70hm<sup>2</sup>。

#### (3) 土质截（排）水沟

①工程位置：光伏方阵内。

②工程内容：采取矩形 300mm\*400mm 断面，底部进行夯实处理。

③完成的工程量：排水沟长度约 3400m。

#### (4) 浆砌石护坡

①工程位置：场区沟道区域。

②工程内容：采用人工砌筑，基础深 1m，平均砌筑高度 1.00m。

③完成的工程量：浆砌石方量约 1200m<sup>3</sup>。

## 2、逆变器室及箱变

#### (1) 铺设植草砖

①工程位置：变压器室及箱变区域。

②工程内容：在变压器及箱变区域铺设植草砖。

③完成的工程量：铺设面积 0.27hm<sup>2</sup>。

#### (2) 表土剥离

①工程位置：基础区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，剥离厚度 30cm，连同表土及地表植被一起进行清理。

③完成的工程量：剥离面积 0.27hm<sup>2</sup>。

#### (1) 表土回铺

①工程位置：基础区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，将集中堆放的表土均匀回铺于原地表，回铺地表保持平整。

③完成的工程量：回铺面积 0.27hm<sup>2</sup>。

### 3、检修道路

#### (1) 土质截（排）水沟

①工程位置：道路迎水侧。

②工程内容：采取矩形 300mm\*400mm 断面，底部进行夯实处理。

③完成的工程量：排水沟长度约 4000m。

#### (2) 浆砌石截水沟

①工程位置：道路一侧。

②工程内容：较陡处道路一侧，采取矩形 300mm\*400mm 断面。

③完成的工程量：截水沟长度约 1000m。

#### (3) 浆砌石护坡

①工程位置：道路陡坡处。

②工程内容：采用人工砌筑，基础深 1m，平均砌筑高度 1.00m。

③完成的工程量：浆砌石方量约 184m<sup>3</sup>。

#### (2) 过水路面

①工程位置：沟道位置。

②工程内容：采用浆砌石基础，具体尺寸由实际施工确定。

③完成的工程量：过水路面 3 座。

#### (3) 过滤池

①工程位置：排水沟末端。

②工程内容：长 1m，宽 1m，高 1m，砖砌墙体，厚度 0.12m，水泥砂浆抹面。

③完成的工程量：过滤池 3 个。

#### (4) 水窖

①工程位置：排水沟末端。

②工程内容：混凝土拱底顶盖圆柱形水窖，周边为砖砌墙体，厚度 0.24m，

③完成的工程量：水窖 3 个。

### 4、集电线路

(1) 表土剥离

①工程位置：集电线路扰动区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，剥离厚度 30cm，连同表土及地表植被一起进行清理。

③完成的工程量：剥离面积约 0.64m<sup>2</sup>。

(2) 表土回铺

①工程位置：集电线路扰动区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，将集中堆放的表土均匀回铺于原地表，回铺地表保持平整。

③完成的工程量：回铺面积约 0.64m<sup>2</sup>。

(3) 土地整治

①工程位置：塔基周边扰动区域。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，将集中堆放的表土均匀回铺于原地表，回铺地表保持平整。

③完成的工程量：回铺面积约 0.64m<sup>2</sup>。

(4) 浆砌石护坡

①工程位置：山体较陡处线路架设基础。

②工程内容：采用人工砌筑，基础深 1m，平均砌筑高度 1.00m。

③完成的工程量：浆砌石方量约 95m<sup>3</sup>。

**5、施工生产区**

(1) 土地整治

①工程位置：施工生产区。

②工程内容：采用推土机结合人工进行施工作业，将集中堆放的表土均匀回铺于原地表，回铺地表保持平整。

③完成的工程量：整治面积 0.5m<sup>2</sup>。

本工程实际完成水土保持工程措施情况详见表 3-4，完成情况对比详见表 3-5。

表 3-4 实际完成水土保持工程措施情况表

防治分区	水保措施	单位	实际完成	完成时间
光伏方阵	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.70	2015.7—2015.11
	表土回铺	hm <sup>2</sup>	2.70	2016.10—2017.1
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	1200	2019.1—2019.5
	截(排)水沟	m	3400	2019.1—2019.5
逆变器室及箱变	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27	2015.7—2015.11
	表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.27	2016.10—2017.1
	铺设植草砖	hm <sup>2</sup>	0.27	2019.5
检修道路	土质排水沟	m	4000	2015.7—2015.9
	浆砌石截水沟	m	1000	2019.2—2019.5
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	184	2019.2—2019.5
	过水路面	座	3	2019.2—2019.5
	过滤池	个	3	2016.4
	水窖	个	3	2016.4
集电线路	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.64	2015.7—2015.11
	表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.64	2016.10—2017.1
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.23	2017.4-2017.5
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	95	2019.3—2019.5
施工生产区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.50	2017.4

表 3-5 水土保持工程措施完成情况对比表

防治分区	水保措施	单位	方案设计	实际完成	增减 (实际-设计)
光伏方阵	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.70	2.70	0
	表土回铺	hm <sup>2</sup>	2.70	2.70	0
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	1255.10	1200	-55.10
	截(排)水沟	m	3480	3400	-80
逆变器室及箱变	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.27	0.27	0
	表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.27	0.27	0
	铺设植草砖	hm <sup>2</sup>	0	0.27	0.27
检修道路	土质排水沟	m	4150	4000	-150
	浆砌石截水沟	m	1000	1000	0
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	204	184	-20
	过水路面	座	3	3	0
	过滤池	个	3	3	0
	水窖	个	3	3	0
集电线路	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.64	0.64	0
	表土回铺	hm <sup>2</sup>	0.64	0.64	0
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.23	0.23	0
	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	117.30	95	-22.3
施工生产区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.50	0.50	0

从表 3-5 可以看出,和方案设计情况相比较,本工程基本完成了水土保持方案设计的各项措施,表土剥离、表土回铺等土地整治工程措施量没有发生较大改变,主要差异为排水沟和护坡等防洪排导工程及斜坡防护工程量有所变化,在实际施工中,针对项目区地形现状在陡坡处等关键部位建造护坡,光伏方阵护坡浆砌石方量较方案减少约  $55\text{m}^3$ ,检修道路浆砌石方量减少约  $20\text{m}^3$ ,集电线路浆砌石方量减少约  $22\text{m}^3$ ,同时相应的排水措施量光伏方阵减少了  $80\text{m}$ ,检修道路土质排水沟减少了约  $150\text{m}$ ;由于建设单位对水土保持工作较重视,针对集电线路对施工单位提出对变压器室及箱变区域铺设植草砖,以减少水土流失,对集电线路进行种花植草,保证水土保持的同时对项目区环境也大大改善。

### 3.5.2 植物措施完成情况

本工程植物措施主要在进行植物措施布置和草种选择时遵循“适地适树(草)”的原则,充分借鉴当地植被生长情况和养护经验,植被布置时应根据不同分区对植被要求进行栽植。根据监测结果,实际完成水土保持工程措施量有:

#### 1、升压站

##### (1) 绿化

- ①工程位置: 站内区域。
- ②工程内容: 对升压站内区域进行土地平整、种植花草及抚育管理。
- ③完成的工程量: 绿化面积  $1.00\text{hm}^2$ 。

#### 2、光伏方阵

##### (1) 种草

- ①工程位置: 光伏方阵基础以及周边。
- ②工程内容: 在土地裸露严重区域进行表土回填后种草; 土壤类别: 耕土; 回铺厚度: 不少于  $300\text{mm}$ 。
- ③完成的工程量: 绿化面积约  $57.50\text{hm}^2$ 。

#### 3、集电线路

##### (1) 种草

- ①工程位置: 集电线路扰动区域及可恢复植被区域。
- ②工程内容: 采用撒播草籽的方式进行种植。种植前翻松土壤,种后拍实、浇水、做好抚育工作。
- ③完成的工程量: 植草面积共约  $0.5\text{hm}^2$ 。

本工程实际完成水土保持植物措施情况详见表 3-6。水土保持措施工程量完成情况对比详见表 3-7。

**表 3-6 实际完成水土保持植物措施情况表**

防治分区	水保措施	单位	实际完成	完成时间
升压站	绿化	hm <sup>2</sup>	1.0	2017.4
光伏方阵	种草	hm <sup>2</sup>	30.30	2017.3—2017.6
集电线路	种草	hm <sup>2</sup>	0.5	2017.4—2017.6

**表 3-7 水土保持植物措施工程量完成情况对比**

防治分区	水保措施	单位	方案设计	实际完成	增减 (实际-设计)
升压站	绿化	hm <sup>2</sup>	0	1.0	1.0
光伏方阵	种草	hm <sup>2</sup>	60.59	57.50	-3.09
集电线路	种草	hm <sup>2</sup>	0.87	0.5	-0.37
施工生产区	种草	hm <sup>2</sup>	0.50	0	-0.50

从表 3-7 可以看出,和方案设计情况相比较,本工程基本完成了水土保持方案设计的各项植物措施,引起措施工程量变化的原因是光伏项目建设对土地的扰动破坏较小,主要为光伏基础的施工,部分植被未被占压损坏,同时建设单位对水土保持较重视,注重环境影响,在升压站增加了约 1.0hm<sup>2</sup>的种草绿化措施。

### 3.5.3 临时措施完成情况

工程建设过程中实施的临时措施主要有临时拦挡、临时遮盖、临时排水沟等。根据监测监测结果,实际完成水土保持临时措施量有:

#### 1、升压站

##### (1) 临时遮盖

- ①工程位置: 临时堆土区域。
- ②工程内容: 对临时堆土进行苫布遮盖。
- ③完成的工程量: 遮盖面积约 200m<sup>2</sup>。

##### (2) 临时拦挡

- ①工程位置: 临时堆土区域。
- ②工程内容: 对施工区域进行彩钢板防护。
- ③完成的工程量: 拦挡长度约 50m。

#### 2、光伏方阵

##### (1) 临时遮盖

①工程位置：临时堆土区域。

②工程内容：施工过程中部分区域存在土方对临时堆土进行苫布遮盖。

③完成的工程量：遮盖面积约 2500m<sup>2</sup>。

### 3、集电线路

#### (1) 临时遮盖

①工程位置：临时堆土区域。

②工程内容：施工过程中部分区域存在土方对临时堆土进行苫布遮盖。

③完成的工程量：遮盖面积约 5000m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时排水沟

①工程位置：架空线路临时堆土周边。

②工程内容：架空线路基础区域存在一定坡度，对临时堆土周边布设临时排水沟，防止雨季径流对其冲刷。

③完成的工程量：排水沟长度约 180m。

### 4、施工生产区

#### (1) 临时排水沟

①工程位置：施工区。

②工程内容：在施工生产区周边开挖梯形断面土质排水沟与检修道路相连接进行排水。

③完成的工程量：排水沟长度约 300m。

#### (2) 土质沉淀池

①工程位置：施工区。

②工程内容：在排水沟下游沟口处布设沉淀池，总计 2 座。

③完成的工程量：沉淀池 2 座。

临时措施完成情况详见表 3-8，实际完成量与设计对比情况见 3-9。

表 3-8 水土保持临时措施实际完成量

防治分区	水保措施	单位	实际完成	完成时间
升压站	临时遮盖	m <sup>2</sup>	200	2015.5—2016.9
	临时拦挡	m	50	2015.5—2016.9
光伏方阵	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2500	2015.5—2016.10
集电线路	临时遮盖	m <sup>2</sup>	5000	2016.4—2016.11
	临时排水沟	m	180	2016.4—2016.7
施工生产区	临时排水沟	m	300	2015.7—2015.9
	土质沉淀池	座	2	2015.10

表 3-9 水土保持临时措施工程量完成情况对比

防治分区	水保措施	单位	方案设计	实际完成	增减 (实际-设计)
升压站	临时遮盖	m <sup>2</sup>	210	200	-10
	临时拦挡	m	50	50	0
光伏方阵	临时遮盖	m <sup>2</sup>	2900	2500	-400
集电线路	临时遮盖	m <sup>2</sup>	5945	5000	-945
	临时排水沟	m	184	180	-4
施工生产区	临时排水沟	m	300	300	0
	土质沉淀池	座	2	2	0

从表 3-9 可以看出,和方案设计情况相比较,本工程基本完成了水土保持方案设计的各项措施,除光伏方阵区及集电线路外,各分区措施工程量未发生较大变化,由于光伏方阵和集电线路在实际土石方挖填中土方量减少,相应光伏方阵临时堆土遮盖面积减少了约 400m<sup>2</sup>,集电线路临时堆土遮盖面积减少了约 945m<sup>2</sup>。

### 3.6 水土保持投资完成情况

本工程完成水保投资 2342767.85 元,其中工程措施投资 861238.24 元;植物措施投资 98966.21 元;临时措施投资 41463.40 元;独立费用投资 824800 元,水土保持设施补偿费 51.63 万元。具体投资情况见表 3-10,投资对比情况见表 3-11。

表 3-10

水土保持投资汇总表

单位：元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	设备费	独立费	合计
第一部分 工程措施		861238.24				861238.24
1	光伏方阵	402845				402845
2	逆变室以及箱变	169307.67				169307.67
3	检修道路	218426.72				218426.72
4	集电线路	58239.10				58239.10
5	施工生产区	12419.75				12419.75
第二部分 植物措施			98966.21			98966.21
1	升压站		1677			1677
2	光伏方阵		96450.50			96450.50
3	集电线路		838.71			838.71
第三部分 施工临时工程		41463.40				41463.4
1	升压站	3203				3203
2	光伏方阵	11100				11100
3	集电线路	25760.4				25760.4
4	施工生产区	1400				1400
第四部分 独立费用					824800	824800
1	建设管理费				224800	224800
2	工程建设监理费				150000	150000
3	科研勘测设计费				250000	250000
4	水土保持监测费				200000	200000
一至四部分合计		902701.64	98966.21	0.00	824800	1826467.85
水土保持设施补偿费						516300
总投资						2342767.85

表 3-11

水土保持措施投资汇总对比表

项目工程或费用名称	实际投资(元)	方案设计投资(元)	增减(实际-设计)
第一部分 工程措施	861238.24	987700	-126461.76
一、光伏方阵	402845	512600	-109755
二、逆变器室及箱变	169307.67	10000	159307.67
三、检修道路	218426.72	385700	-167273.28
四、集电线路	58239.10	67000	-8760.9
五、施工生产区	12419.75	12400	19.75
第二部分 植物措施	98966.21	183200	-84233.79
一、升压站	1677	0	1677
二、光伏方阵	96450.50	179200	-82749.50
三、集电线路	838.71	2600	-1761.29
四、施工生产区	0.00	1500	-1500
第三部分 临时措施	41463.4	46400	-4936.6

一、升压站	3203	3400	-197
二、光伏方阵	11100	12900	-1800
三、集电线路	25760.4	28600	-2839.6
四、施工生产区	1400	1500	-100
第四部分 独立费用	824800	874800	-50000
建设管理费	224800	224800	0
工程建设监理费	150000	150000	0
科研勘测设计费	250000	25000	0
水土保持监测费	200000	250000	-5000
一至四部分合计	1826467.85	2092100	-265632.15
水土保持补偿费	516300	516300	0
水土保持总投资	2342767.85	2608400	-265632.15

和批复的水保投资相比，实际完成的水土保持投资比批复的投资减少了265632.15元。其中，工程措施投资减少了126461.76元，植物措施投资减少了84233.79元，临时措施减少了4936.6元。

同方案相比较，在实际施工中产生的费用单价大于方案投资估算的单价费用，光伏方阵护坡浆砌石方量较方案减少约55m<sup>3</sup>，检修道路浆砌石方量减少约20m<sup>3</sup>，集电线路浆砌石方量减少约22m<sup>3</sup>，同时相应的排水措施量光伏方阵减少了80m，检修道路土质排水沟减少了约150m，工程措施费用经核算减少了126461.76元；光伏项目建设对土地的扰动破坏较小，存在部分的植被未被占压损坏，光伏方阵的植草措施面积减少了3.09hm<sup>2</sup>，同时建设单位对水土保持较重视，注重环境影响，在升压站增加了约1.0hm<sup>2</sup>的种草绿化措施，经核算植物措施费用减少了84233.79元；由于光伏方阵和集电线路在实际土石方挖填中土方量减少，相应光伏方阵临时堆土遮盖面积减少了约400m<sup>2</sup>，集电线路临时堆土遮盖面积减少了约945m<sup>2</sup>，经核算临时措施费用减少了4936.6元。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 一、建设单位质量保证体系和管理制度

作为工程项目的组织者,建设单位在工程建设的各个阶段对质量管理发挥领导、监督、检查作用,将各参与主体纳入质量保证体系,通过合同管理的基本手段,明确质量目标,采取各种质量控制措施,确保工程质量的实现。

#### 二、设计单位质量保证体系和管理制度

为了确保本工程的设计质量。设计公司进行了大量的准备工作,配备了专业的设计人员,调整出充分的设计时间,对工程设计质量建立了完整的保障措施,以确保设计工作的高质量。并且,根据本工程的实际特点,针对以往设计中暴露出来的设计通病,进行了全方位的改进。确保提供高水准的设计质量。

#### 三、监理单位质量保证体系和管理制度

建立总监理工程师负责制,并成立了项目监理部。本工程在施工过程中,监理单位严格按 GB/T19002-ISO9002 质量保证体系组织监督管理,加强施工全过程质量控制,并严格执行国家现行的质量标准和法规及地方性质量文件。同时,加强项目监督管理、规范管理工作程序,不断完善工程项目的质量保证体系,达到预期质量目标。

#### 四、施工单位质量保证体系和管理制度

(1) 组织机构:为科学合理的管理体制、统一有效的工程指挥系统是顺利施工的重要保证,为此,施工单位在本工程的施工组织上,按照“项目法施工”的模式,组建一个技术力量强、科学管理、重视工程质量的工程项目管理班子。运用科学的管理手段,按“质量、安全、工期、文明、效益、服务”六个第一流的要求建设本工程。

#### (2) 人员配备

为确保工程顺利开展,施工公司派住施工现场专职人员,并设立项目部。主要人员有:项目经理 1 名;技术负责人 1 名;安全管理员 1 名;质量管理员 1 名;工程管理人员 1 名;财务负责人 1 名。

实行全过程严格质量管理,做到工程建设前、中、后的质量管理,尤其是建设中的质量管理。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

按照水土流失防治分区,并结合工程特点,本项目划分为升压站、光伏方阵、逆变器室及箱变、检修道路、集电线路和施工生产区 6 个防治分区。水土保持单位工程、分部工程、单元工程划分见表 4-1。

**表 4-1 宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目  
单位、分部、单元工程划分表**

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	单元工程划分
升压站	植被建设工程	种草	1	按面积划分,每 $\text{hm}^2$ 为一个单元
	临时防护工程	临时遮盖	2	按面积划分,每 $100\text{m}^2$ 为一个单元
		临时拦挡	1	按长度划分,每 $50\text{m}$ 为一个单元
光伏方阵	土地整治工程	表土剥离	3	按面积划分,每 $\text{hm}^2$ 为一个单元
		表土回铺	3	按面积划分,每 $\text{hm}^2$ 为一个单元
	斜坡防护工程	浆砌石护坡	7	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
	防洪排导工程	截(排)水沟	34	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
	植被建设工程	种草	58	按面积划分,每 $\text{hm}^2$ 为一个单元
	临时防护工程	临时遮盖	25	按面积划分,每 $100\text{m}^2$ 为一个单元
逆变器室及箱变	土地整治工程	表土剥离	3	按面积划分,每 $0.1\text{hm}^2$ 为一个单元
		表土回铺	3	按面积划分,每 $0.1\text{hm}^2$ 为一个单元
	防风固沙工程	铺设植草砖	3	按面积划分,每 $0.1\text{hm}^2$ 为一个单元
检修道路	防洪排导工程	土质排水沟	40	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
		浆砌石截水沟	10	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
		过水路面	3	按个数划分,每 1 个为一个单元
	斜坡防护工程	浆砌石护坡	4	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
	降水蓄渗工程	过滤池	3	按个数划分,每 1 个为一个单元
水窖		3	按个数划分,每 1 个为一个单元	
集电线路	土地整治工程	表土剥离	7	按面积划分,每 $0.1\text{hm}^2$ 为一个单元
		表土回铺	7	按面积划分,每 $0.1\text{hm}^2$ 为一个单元
		土地整治	3	按面积划分,每 $0.1\text{hm}^2$ 为一个单元
	斜坡防护工程	浆砌石护坡	2	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
	植被建设工程	种草	1	按面积划分,每 $0.5\text{hm}^2$ 为一个单元
	临时防护工程	临时遮盖	50	按面积划分,每 $100\text{m}^2$ 为一个单元
临时排水沟		2	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元	
施工生产区	土地整治工程	土地整治工程	1	按面积划分,每 $0.5\text{hm}^2$ 为一个单元
	临时防护工程	临时排水沟	3	按长度划分,每 $100\text{m}$ 为一个单元
		土质沉淀池	2	按个数划分,每 1 个为一个单元
合计	18	27	284	

### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

本项目水土保持工程共划分 18 个单位工程，27 个分部工程，284 个单元工程。在工程实施过程中，建设单位对工程质量进行日常管理、指导、监督和检查，充分发挥质量保障体系的作用，从材料进场到过程监控再到验收，严把质量关，对各个分项工程进行自检、自查，使工程质量得到了有效保障。

通过严格质量管理，最终完成的水土保持各单元工程、分部工程、单位工程全部达到合格标准，水土保持工程质量控制目标得以实现，结果见表 4-2。

表 4-2 单元工程质量评定结果表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程	合格数量	合格率 (%)
升压站	植被建设工程	种草	1	1	100.00%
	临时防护工程	临时遮盖	2	2	100.00%
		临时拦挡	1	1	100.00%
光伏方阵	土地整治工程	表土剥离	3	3	100.00%
		表土回铺	3	3	100.00%
	斜坡防护工程	浆砌石护坡	7	7	100.00%
	防洪排导工程	截(排)水沟	34	33	97.06%
	植被建设工程	种草	58	58	100.00%
	临时防护工程	临时遮盖	25	25	100.00%
逆变器室及箱变	土地整治工程	表土剥离	3	3	100.00%
		表土回铺	3	3	100.00%
	防风固沙工程	铺设植草砖	3	3	100.00%
检修道路	防洪排导工程	土质排水沟	40	39	97.50%
		浆砌石截水沟	10	10	100.00%
		过水路面	3	3	100.00%
	斜坡防护工程	浆砌石护坡	4	4	100.00%
	降水蓄渗工程	过滤池	3	3	100.00%
水窖		3	3	100.00%	
集电线路	土地整治工程	表土剥离	7	7	100.00%
		表土回铺	7	7	100.00%
		土地整治	3	3	100.00%
	斜坡防护工程	浆砌石护坡	2	2	100.00%
	植被建设工程	种草	1	1	100.00%
	临时防护工程	临时遮盖	50	48	96.00%
临时排水沟		2	2	100.00%	
施工生产区	土地整治工程	土地整治	1	1	100.00%
	临时防护工程	临时排水沟	3	3	100.00%
		土质沉淀池	2	2	100.00%
合计	18	27	284	280	98.44%

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目土石方挖填平衡，不涉及弃土(石、渣)问题。

#### 4.4 总体质量评价

在工程建设过程中，建设单位建立了完整的质量保证体系，相应的设计、监理、施工和质量监督单位都建立了相应的质量保证体系，使工程质量得到保证。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，监理对水土保持设施的质量验收结论为合格。

通过查阅有关竣工资料及现场调查，工程实施的各项水土保持措施涉及的18个单位工程，27个分部工程，284个单元工程进行了现场查勘，查勘结果表明：工程完成的水土保持措施已按设计要求完成，单位工程和分部工程通总体质量合格。工程完成的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失的作用。

## 5 项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

为确保主体工程安全和水土保持设施的正常运行,建设单位将水土保持设施运行管理、经费计划落实纳入主体工程管理体系,建立了相关运行管理机构和管理制度,逐级落实,明确岗位责任。建设单位具备健全的组织机构和管理体系,运行管理制度完善,岗位责任明确,能够保证主体及水保设施的正常运行。

从目前运行情况看,工程各项水土保持措施布局合理,保持较完好。工程措施基本满足设计要求,起到了防治水土流失的作用。植物措施正在逐步发挥蓄水保土作用,随着植被覆盖度的提高,措施作用愈来愈明显,有效维护了生态环境。

目前,各项水保设施运行正常,建设区生态环境得到了显著提高。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指已整治的扰动地表面积与扰动地表总面积的比值。建设期实际扰动地体表面积为  $34.42\text{hm}^2$ ,扰动区域通过主体建筑、路面硬化及排水、土地平整、撒播种草等水土保持措施基本都得到了治理,治理措施面积与永久建筑物面积  $33.60\text{hm}^2$ 。扰动土地整治率 = (水土保持措施面积+永久建筑物占地面积) /建设期扰动地表面积 = 97.62%,达到了防治目标。

#### 5.2.2 水土流失总治理度

随着施工的开展,本工程建设期扰动土地面积不断扩大,水土流失面积不断增加,其中工程扰动造成的水土流失面积为  $30.35\text{hm}^2$ 。在施工过程中按照施工组织设计,对开挖破坏面采取了防护措施,扰动地表施工完毕后进行土地整治并恢复植被,水土流失面积逐渐减少。现状水土保持措施防治面积为  $29.53\text{hm}^2$ ,测算水土流失总治理度为 97.31%,可达到《开发建设项目水土流失防治标准》一级防治标准的要求。

#### 5.2.3 拦渣率

工程施工期间由于采取了临时拦挡及临时遮盖等措施,能够有效地防治堆土、堆料产生的水土流失,拦渣率能达到 95%以上。

### 5.2.4 土壤流失控制比

本项目所在地容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)，经过水土保持措施实施后土壤侵蚀模数可减少到 200t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比为 1.0。

### 5.2.5 林草植被恢复率

根据现场调查，项目区林草植被面积 29.50hm<sup>2</sup>，可恢复林草植被面积 30.35hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 97.19%，达到防治目标。

### 5.2.6 林草覆盖率

根据现场调查，林草植被面积共计 29.50hm<sup>2</sup>，项目区占地 126.00hm<sup>2</sup>，林草覆盖率达到 23.41%，达到防治目标。

### 5.2.7 水土保持效果达标情况

综上所述，通过对六项指标的计算，宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目水土流失防治六项指标如下：扰动土地整治率为 97.62%，水土流失总治理度为 97.31%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率大于 95%，林草植被恢复率 97.19%，林草覆盖率为 23.41%。计算及具体达标情况详见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治指标计算对比表

评估指标		计算依据	单位	数量	实际值	实际结果
名称	目标值					
扰动土地整治率	95%	扰动土地整治面积	hm <sup>2</sup>	33.60	97.62%	达标
		建设区扰动地表面积	hm <sup>2</sup>	34.42		
水土流失总治理度	90%	水土保持措施面积	hm <sup>2</sup>	29.53	97.31%	达标
		建设区水土流失总面积	hm <sup>2</sup>	30.35		
土壤流失控制比	1.0	项目区容许土壤流失量	t/km <sup>2</sup> ·a	200.00	1	达标
		方案实施后土壤侵蚀控制水平	t/km <sup>2</sup> ·a	200.00		
拦渣率	95%	实际拦渣量	万 m <sup>3</sup>	—	100.00%	达标
		总弃渣量	万 m <sup>3</sup>	—		
林草植被恢复率	95%	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	29.50	97.19%	达标
		可恢复林草植被面积	hm <sup>2</sup>	30.35		
林草覆盖率	22%	林草植被面积	hm <sup>2</sup>	29.50	23.41%	达标
		项目建设区总面积	hm <sup>2</sup>	126.00		

## 5.3 公众满意度调查

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）要求，建设单位与验收技术服务单位通过向工程周边公众发放公众问卷调查的方

式，收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。本次调查共发放调查表 50 份，收回 50 份，反馈率 100%。根据统计，被调查者基本情况见图 5-1。

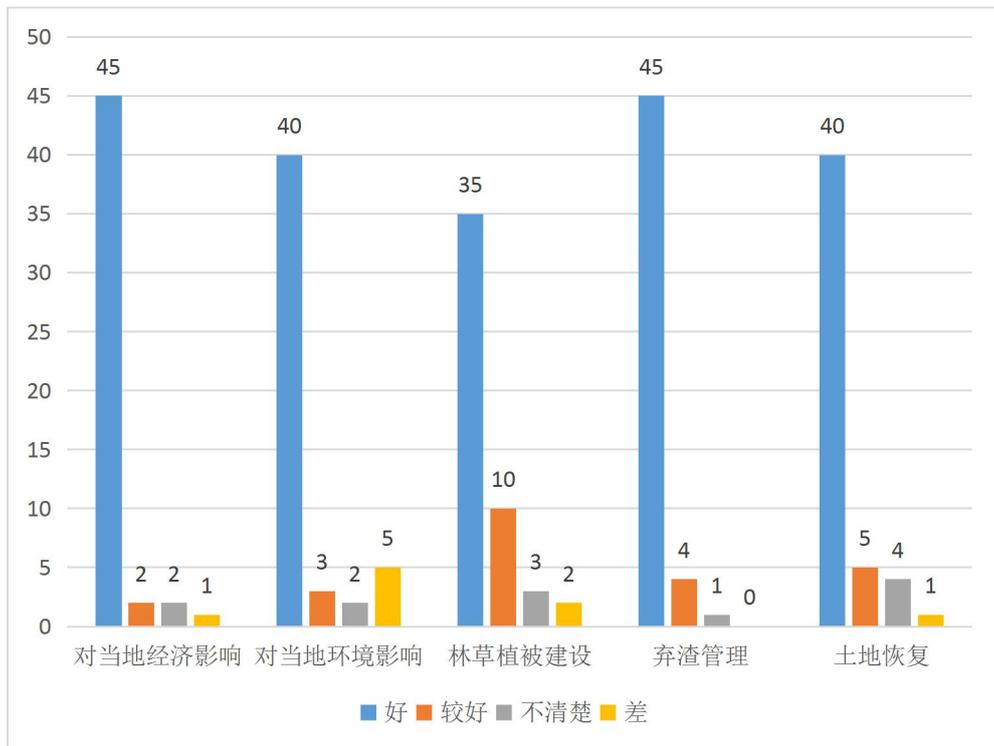


图 5-1 宣化县龙洞山光伏发电有限公司 50 兆瓦光伏发电项目  
公众满意度调查分析图

调查结果表明，被调查 50 人中，45 人认为本项目建设对当地经济具有积极影响，项目建设有利于推进当地经济发展；在对当地环境的影响方面，40 人认为项目对当地环境总体影响是好的；在林草植被建设方面，35 人认为项目区林草植被建设工作起到了保护生态环境的作用，取得了较好成效；45 人认为项目在弃渣管理方面做的好；40 人认为项目对所扰动的土地恢复好。

通过满意度调查，可以看出，本项目在工程建设实施过程中，较好地注重了水土保持工作的组织与落实，未发生明显的水土流失，达到了促进经济发展与改善生态环境的作用。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

建设单位比较重视水土保持工作，在工程建设过程中，成立了专人负责的水土保持工作组，工作组包括技术人员在内的 3 人组成，负责本项目建设过程中的水土保持工作。从本项目建设过程来看，运行情况良好，达到了方案设计的水土保持防治目标。

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

拟定项目施工水土保持管理规章制度，加强与监测单位、监理单位的沟通，接受其业务上的监督和指导。

认真贯彻执行国家、行业有关建设项目水土保持的法律法规和上级规章制度，对项目区施工生产过程中的水土保持管理工作进行监督检查，参与水土流失事故调查、分析和处理，并做好水土保持记录档案管理工作。

组织开展水土保持宣传教育活动，协助项目水土保持部门制定更完善的水土保持工作规划。

每周定期组织水土保持措施工程检查，并根据工作需要不定期检查。检查内容主要为：水土保持设施及其有关工程是否纳入施工计划；水土保持设施及其有关工程的资金是否落实到位；水土保持设施及其有关工程的施工是否符合相应的施工规范及设计要求；施工场地的布置、施工组织安排等是否有利于维护水土保持和减少对周围的水土流失影响；单位工程竣工后，主体工程以外的周围水土保持措施在施工过程中受到的破坏是否得到恢复。

自觉接受监理和相关方的现场检查。如实反映情况，不得拒绝检查和弄虚作假。

项目部制定年度财务计划中，应明确必要的水土保持经费投入。

严格按照国家有关规定，控制废水、废气、废渣排放，妥善处置生活、生产垃圾。

## 6.3 建设管理

本项目水土保持工程由张家口市第二建筑工程有限责任公司施工建设，从工程建设过程看，合同执行情况良好，在合同执行过程中，没有发生大的合同事故。

## 6.4 水土保持监测

受建设单位委托，河北隆源水务技术咨询有限公司承担本项目水土保持监测工作。2019年1月至2019年6月，根据现场实际情况，及时开展监测工作，调查现场已完成水土保持措施，查阅相关施工档案资料等，提出意见。建设单位要求各施工单位严格按监测意见完善了相关措施，并于2019年6月编制完成了监测总结报告。

本项目水土保持监测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。

水土保持监测单位按照监测规范要求，重点监测水土保持措施落实和水土保持防治效果情况，工程建设过程中水土流失情况，采用补充调查方式，结合施工单位和监理单位相关资料，补充水土保持数据，完善过程资料。监测方法和结果较为真实可靠。

## 6.5 水土保持监理

本项目监理单位为内蒙古蒙能建设工程监理有限责任公司，水土保持工程措施已纳入到主体工程建设体系中，监理工作由主体工程监理单位承担。监理单位依据国家及有关部门制定颁布的施工技术及工程验收规范、规程及质量检验评定标准和规程，有关设计文件、图纸和技术要求，签订的合同文件，开展监理工作。制定了监理规划与监理制度，成立了监理机构，保证了监理工作的实施，参与水土保持工程专项验收，提交水土保持监理总结报告。

从资料来看，本项目监理工作内容明确，职责清晰，质量、进度、投资等控制方法和措施基本有效，监理工作基本满足规程、规范及要求。

### 1、监理内容

(1) 协助建设单位进行合同审定，审查承包单位资质；

- (2) 组织设计交底答疑;
- (3) 审查“开工申请文件”和签发“开工令”;
- (4) 审核、签发、“施工图”、“设计文件”、“设计变更”;
- (5) 审查承包单位提出的“施工组织设计文件”(包括:施工方法、施工工艺、施工进度、设备、材料、检测试验能力和资金使用计划等);
- (6) 督促承包单位严格执行工程承包合同,认真按国家及行业技术规范、标准和批准的设计文件施工;
- (7) 工程进度和质量,检查安全保护设施;
- (8) 核、签发工程付款凭证;
- (9) 协调建设单位和承包单位的关系,处理违约及索赔事件;
- (10) 按水利部有关规定,组织各个单位整编文书和技术档案资料;
- (11) 协助建设单位进行各阶段的工程验收及竣工验收。

## 2、进度控制

(1) 督促、检查建设单位、承包单位和分包单位各自承担的各项施工准备工作。

(2) 审查承包单位提出的“施工组织设计”、“开工申请报告”,重点审查施工网络计划、施工工艺、劳动力配置、材料、施工设备等供应配置的合理性和实施的可行性,以确保项目施工总进度计划的实现。

(3) 经建设单位批准后,监理下达单位工程“开工令”和分部工程开工通知。

(4) 要求并审查承包单位编制的分季度、月度的施工作业计划。

(5) 对工程进度进行动态管理,加强对施工网络计划中的“关键线路”和节点的控制,根据实际的工程进度和计划做比较,协助施工承包单位(含分包单位)及时调整施工进度计划,确保按期竣工。

(6) 要求施工承包单位根据工程进度计划编制好供图计划,以便及时提供施工图纸,避免因供图延误而影响工程施工进度。

(7) 督促、检查、协调施工材料、设备按施工进度提前做好供应工作,确保工程施工按进度计划顺利进行。

(8) 定期或不定期组织、主持召开工程建设各方参加的计划会、协调会，协调解决工程进度的实际问题。

(9) 定期向建设单位报告工程形象面貌及存在的问题和建议。

(10) 核定工程进度月报表，按工程承包合同规定，对付款申请进行签证。

(11) 及时单元单元、单位工程验收工作。

(12) 协助建设单位组织工程验收。

### 3、质量控制

(1) 建立建设、施工单位的质量保证体系，健全工作制度、程序和方法。树立“质量第一”意识，坚持“预防为主、防检结合”的方针，把质量控制作为监理工作的重中之重，把隐蔽工程作为质量控制的关键部位，严把质量关。

(2) 督促检查施工承包单位的施工准备工作质量，审查承包单位提交的“开工申请报告”，重点审查施工承包单位“施工组织设计、施工技术方案、质量保证体系、主要技术岗位成员、施工机具设备、原材料、半成品、成品、实验室及试验计量设备、原始基准点、坐标控制点”等。以保证工程质量具有可靠地组织、技术、物资供应和质检措施保证。

(3) 严格执行对施工图纸及设计文件的审查签发制度，以保证施工图纸符合初步设计文件原则和上级批文要求，避免因设计图纸问题而影响工程质量、工期和投资。

(4) 对于施工图纸设计修改或设计变更，均需严格审查，对改变初涉原则或引起工期、投资改变的必须经建设单位审批后，才能实施。

(5) 在施工过程中，监督承包单位按批准的施工图纸、规范、合同及施工方案的要求施工，严格要求承包单位执行工程质量的“一检制（初检、复检、终检）”。监理工程师加强对测量、试验成果的成果的审核。

(6) 承包单位在单元工程（工序）完成并自检合格后，填写《工程质量报验单》，由监理工程师负责组织设计、施工等单位进行验收，并进行单元工程质量等级评定。检验评定合格后施工单位方可进行下一道工序施工。

(7) 加强隐蔽工程的验收工作，以防质量隐患。承包单位在自检的基础上，提交《工程质量报告单》，由监理工程师主持，组织建设、设计、运行管理单位、

施工承包单位（含分包单位）人员参加验收，并核定质量等级，经验收评定合格后，签认验收记录和质量等级评定表。隐蔽工程验收如不合格，不准覆盖。

（8）协助建设单位做好单位工程的验收，审核施工承包单位填报的单位工程质量报验单及所附资料，进行外观检查和实测，确认合格后，报建设单位批准，由建设单位主持，参建各方参加工程验收评定及签字。

（9）协助建设单位做好工程的竣工初验，审核施工单位提交的竣工验收申请报告及有关竣工资料，向建设单位提出竣工验收申请报告，再由建设单位主持竣工初验，组织参建各方参加，经初验合格，由建设单位向主管上级部门提交正式竣工验收申请，由主管部门组织或主持工程的竣工验收。

（10）监督承包单位做好保修阶段工作，严格保修项目的检查及工程质量问题的责任签定，协助建设单位主持工程最终验收。

（11）督促、审核、整编施工单位完成应提供的有关工程质量的技术文件、竣工图纸。

（12）在施工过程中，监理工程师行使工程质量监督权和否决权。坚持上道工序不经检查验收或验收评定不合格，不准进行下道工序的原则。对不合格工程，不签认工程付款申请，并有权责成施工承包单位进行返修。如果因施工承包单位的原因造成质量事故隐患或质量事故，责令其写出质量事故报告，视情况下达“停工警告”、“停工令”，并强制处理，因施工技术问题而造成严重质量事故的，建议撤换承包者。

（13）监理工程师要建立质量“监理日志”，记录有关工程质量动态及其影响因素。现场监理工程师应随时向总监理工程师报告质量方面的情况。

（14）坚持“施工协调会”制度，一般由现场监理工程师或总监理工程师主持，主要研究工程质量、工程进度问题，会后应印发“会议纪要”。

#### 4、投资控制

（1）审核施工承包单位编制的资金使用计划，在施工工程中进行动态控制，对计划与实际支付值比较分析。以不得突破中标工程款为目标。

（2）审核施工承包单位提交的工程项目、工程量及相应的工程款，监理工程师提出审核意见，并进行动态管理，督促、检查、帮助施工单位调整、落实工程款使用进度。

(3) 严格经费签证制度，经总监理工程师核签后，方可有效。

(4) 审核施工承包单位提交的月进度付款申请单、月工程结算书，及所附的月进度报表和质量检验验收评定结果。按合同规定，在核实工程进度、工程质量和工程量的基础上签发付款凭证，并经建设单位审批后支付。与实际进度不符，质量不合格不予签发。

(5) 检查、监督工程承包合同执行情况，避免违约事件发生，并公正地处理索赔事件。

(6) 定期向建设单位报告工程投资动态情况，并进行超支分析，提出控制工程费用突破的方案和措施。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在项目建设过程中，建设单位主动与各级水行政主管部门取得联系，得到指导和帮助，并适时开展水土保持设施的验收工作。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已缴纳水土保持补偿费 51.63 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

工程中的部分水土保持措施未与主体工程同步实施，各项治理措施已基本完成。从目前运行情况看，有关水土保持措施布局合理，管理责任较为落实，并取得了一定的水土保持效果，水土保持设施的正常运行有了保证。

具体管理措施如下：

### 1、管理机构及人员

在试运行期间，水土保持设施管理维护工作中电投宣化新能源发电有限公司负责，公司安排专人负责水土保持设施的管理工作。

### 2、管理制度

1) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期巡查，巡查内容包括排水沟、边坡防护等设施的完好程度，发现特殊情况及时上报处理。

2) 定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训。

### 3、运行维护

如发现工程设施遭到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固和改造，以确保工程的安全，控制水土流失。