

察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司

3万千瓦太阳能并网光伏发电项目

# 水土保持设施验收报告

伊犁创禹水利环境科技有限公司

2018年9月







**批准：**贾明国〔水土保持岗培（乙）级（2004）字第（058）号〕

**审定：**袁伟〔水土保持岗培（乙）级（2008）字第（046）号〕

**审查：**刘运孔〔注册水保工程师 0011256〕

**编写：**马旭



# 目录

前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>4</b>
1.1 项目概况 .....	4
1.2 项目区概况 .....	7
<b>2 水土保持方案和设计情况.....</b>	<b>11</b>
2.1 主体工程设计 .....	11
2.2 水土保持方案 .....	11
2.3 水土保持方案变更 .....	11
2.4 水土保持后续设计 .....	11
<b>3 水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>13</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	13
3.2 弃渣场设置 .....	14
3.3 取土场设置 .....	14
3.4 水土保持措施总体布局 .....	14
3.5 水土保持设施完成情况 .....	17
3.6 水保投资完成情况 .....	20
<b>4 水土保持工程质量.....</b>	<b>26</b>
4.1 质量管理体系 .....	26
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定 .....	27
4.3 弃渣场稳定性评估 .....	29
4.4 总体质量评价 .....	29
<b>5 项目初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>30</b>
5.1 初期运行情况 .....	30
5.2 水土保持效果 .....	30
5.3 公众满意度调查 .....	31
<b>6 水土保持管理.....</b>	<b>32</b>
6.1 组织领导 .....	32
6.2 规章制度 .....	32
6.3 建设管理 .....	33
6.4 水土保持监测 .....	33
6.5 水土保持监理 .....	34
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	34
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	34
6.8 水土保持设施管理维护 .....	34
<b>7 结论.....</b>	<b>36</b>
7.1 结论 .....	36
7.2 遗留问题安排 .....	37

## 附 图

附图 1 主体工程总平面图；

附图 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；

附图 3 项目建设前、后遥感影像图。

## 附 件

附件 1 水土保持批复

## 前言

察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目位于新疆伊犁州察布查尔县西南约 35km，爱新舍里镇南岸大渠以南地块，用地为 81.8hm<sup>2</sup>，其中永久占地 80hm<sup>2</sup>，临时占地 1.8hm<sup>2</sup>。工程由 30 个 1MWp 多晶硅电池子方阵组成，每个子方阵由 2 个 500kWp 逆变器组构成，建成后年平均发电量 4190 万 kW.h，年等效利用小时数为 1343h。项目总投资为 24348.24 万元，其中土建投资 2535.14 万元。项目于 2015 年 8 月动工修建，2016 年 6 月竣工。

察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司于 2017 年 1 月委托新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院编制了《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持方案报告书》。2017 年 3 月 16 日伊犁州水利局以〔2017〕34 号文对《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持方案》进行了批复。2017 年 10 月，察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司委托伊犁花城勘测设计研究有限责任公司进行该项目水土保持监测工作。

2016 年 6 月底项目已经完工并投入使用，察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司组织施工单位进场落实水土保持工程措施、植物措施，对场地水土流失进行治理，并委托江苏苏安电力工程管理有限公司对工程建设全过程进行了监理，并开展评估工作，积极响应现场的完善意见。根据《中华人民共和国水土保持法》以及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，受该公司的委托，伊犁创禹水利环境科技有限公司担任工程水土保持设施验收技术评估工作，为工程竣工验收提供技术支持。

根据有关法律、法规的要求以及批复的水土保持方案和相关设计文件，我公司组织由 5 名专业工作人员组成的评估组，在 2017 年 9 月至 2017 年 10 月期间先后多次到工程现场查勘。现场查勘期间，评估组听取了建设单位关于水土保持工作实施情况的汇报，通过对光伏阵列区的水土流失现状、水土保持设施功能及效果评估，提出评估意见。在综合、分析、研究各专业组评估意见的基础上，评

估组认为，工程水土保持设施已具备验收条件，于 2017 年 10 月完成《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持设施验收技术评估报告》。

3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持设施验收技术评估特性表

工程名称	3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目		验收工程地点	察布查尔县爱新舍里镇	
流域管理机构	伊犁州水利局		国家或省级重点防治区类型	省级水土流失重点监督区	
水土保持方案批复部门、文号及时间	伊犁州水利局，伊州水发[2017]34 号，2017 年 3 月 16 日				
工期	主体工程		2015 年 8 月 ~ 2016 年 6 月		
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水保方案确定的防治责任范围		82.73		
	验收的防治责任范围		82.73		
	验收后的防治责任范围		82.73		
方案水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率 (%)	100
	水土流失总治理度 (%)	90		水土流失总治理度 (%)	100
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	95
	林草植被恢复率 (%)	/		林草植被恢复率 (%)	/
	林草覆盖率 (%)	/		林草覆盖率 (%)	/
水土保持措施主要工程量	工程措施	表土剥离 9140m <sup>3</sup> ，土地平整 78.77hm <sup>2</sup> ，砾石压盖 3143hm <sup>3</sup>			
	植物措施	升压站区主体：种植乔木 70 株播撒草籽 0.1 hm <sup>2</sup>			
	临时措施	修建临时排水沟 184m、沉沙池 5 座、营地碎石铺砌 1287m <sup>2</sup> ；草袋挡墙 270m、苫布遮盖 558m <sup>2</sup> 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程设施	合格		合格	
	植物设施	合格		合格	
水土保持方案投资	244.38 万元		水土保持实际投资	244.89 万元	
水土保持投资减少原因	因现场场地较为平整，土地平整费有所减少，独立费用部分按实际合同价				
工程总体评价	水土保持设施建设符合国家水土保持法律、法规的要求，防治效果达到方案防治目标，工程质量满足验收标准，可以组织竣工验收				
水土保持方案编制单位	新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院		水土保持设施施工单位	新疆电力建设有限公司	
水土保持监测单位	伊犁花城勘测设计研究有限责任公司		水土保持监理单位	江苏苏安电力工程管理有限公司	
设施验收评估单位	伊犁创禹水利环境科技有限公司		建设单位	察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司	
地址	伊宁市解放路七巷工商所二楼		地址	察布查尔县查鲁盖东街	
联系人	袁伟		联系人	窦总	
电话	18599299666		电话	15026001001	
传真/邮编	09998888735		传真/邮编	835300	
电子信箱	670923393@qq.com		电子信箱	309435751@qq.com	

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

本项目位于新疆伊犁州察布查尔县西南约 35km，爱新舍里镇南岸大渠以南，爱新舍里镇与农四师 67 团交界以东，场址北侧紧邻乡村道路，交通便利。场区中心点地理位置坐标东经  $80^{\circ} 48' 42''$ ，北纬  $43^{\circ} 41' 27''$ 。

#### 1.1.2 主要技术指标

项目名称：3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目。

建设单位：察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司。

建设性质：新建项目。

工程规模：本项目装机 30MWp，由 30 个 1MWp 多晶硅电池子方阵组成，每个子方阵由 2 个 500kWp 逆变器组构成。项目建成后第一年发电量为 4190.2 万 kW.h，25 年的总发电量约为 104737.5 万 kW.h，年平均发电量 4190 万 kW.h，年等效利用小时数为 1343h。

#### 1.1.3 项目投资

项目总投资 24348.24 万元，其中土建投资 2535.14 万元。

#### 1.1.4 项目组成及布置

本项目主体工程主要由光伏阵列区、集电线路区、升压站区、道路工程区、施工生产生活区组成。

##### 1、光伏区

根据主体工程设计资料，本工程光伏支架基础采用混凝土灌注桩基础，直径 300mm，地下埋深 1.6m，地上 0.2m，采用 C30 混凝土。本光伏电站逆变器室为一层砖混结构，建筑面积为  $46.8\text{m}^2$ ，单座逆变器室占地面积为  $64.25\text{m}^2$ ，共 30 座，逆变器室总占地为  $1927.5\text{m}^2$ 。

##### 2、集电线路区

本工程选用阻燃铜芯电缆，大部分电缆采用直埋方式敷设，部分采用电缆埋管。直埋电缆铺设按现行国家规范进行开挖与回填，电缆上下均铺设细砂或细土，过路及出入

户时均设保护套管，直埋电缆沟开挖长度约为 9km，电缆沟顶宽 1.5m，地宽 1.0m，深 1.30m。

### 3、升压站区

本工程站区东南侧设置升压站区，升压站区是整个光伏电站的运行控制中心，同时也作为电站工作人员生活及办公场所，总占地面积约 0.65hm<sup>2</sup>。主要建设内容包括综合办公室、车库、水泵房、35kV 配电室、SVG 室、电抗器室等。

### 4、道路工程区

#### (1) 场外道路

本工程位于南岸大渠南侧，工程新建了 2.4km 临时道路，连接厂区至西面乡村道路，砂砾石路面，路面宽 5m，待场区南侧 S313 线察布查尔至都拉塔口岸道路建成后（2017 年 9 月），该道路废止。

#### (2) 场内道路

电站内的道路包括站内环道，站内纵向道路，均为新修道路。站内环道位于生产区的外围，粒料路面；站内纵向硬化道路，粒料路面。其余道路为场地原状土。所有道路的纵横向坡度结合地形设计。为满足设备运输及运行管理的需求，纵向道路均能达到每座逆变器室，并与场地四周连接，以方便人车的通行。道路长 10051m，道路宽度为 4m。施工期间，施工道路线路走向的布置，在不影响施工期使用的情况下，与规划的永久站内检修道路走向、宽度布置一致，待施工结束，平整施工道路即为检修道路。

## 1.1.5 施工组织及工期

### 1.1.5.1 施工组织

#### (1) 施工生产生活区

光伏电站距离爱新舍里镇不远，施工修配和加工系统主要由当地解决，仅在施工区设置小型加工系统，主要负责对钢筋剪切、调直、弯曲、焊接等加工任务。

施工生产生活区占地面积为 6000m<sup>2</sup>，其中：钢筋加工区占地面积为 1200m<sup>2</sup>；管理生活区占地面积为 1800m<sup>2</sup>；生产生活区占地面积为 3000m<sup>2</sup>。施工临时生活区布置在项目区东北侧，根据工程总进度安排，本工程施工期的平均人数为 150 人，高峰人数为 300 人。经现场勘查，施工生产生活区用房，均采用彩钢板房。

## (2) 临时堆土与料场

主体工程施工组织对土石方进行了合理的调配，开挖方部分用于回填，剩余的弃土方用于各分区土地平整，不产生永久弃渣。建设所需混凝土均采用商混，不设置专用料场，从而减少了扰动面积。

### 1.1.5.2 施工工期

工程已于 2015 年 8 月初开工建设，于 2016 年 6 月底完工，总工期 6 个月。

## 1.1.6 土石方情况

本工程土石方开挖总量为 7.54 万 m<sup>3</sup>，回填利用量 6.2 万 m<sup>3</sup>，外借种植土及砂石料 0.11 万 m<sup>3</sup>，剩余 1.45 万 m<sup>3</sup> 用于光伏系统区及升压站区的场地平整，无永久弃渣产生。工程土石方平衡详见表 1。

表 1 土石方平衡状况表 单位：m<sup>3</sup>

序号	项目名称	挖方	填方	调入	调出	借方	废弃	
							数量	去向
1	光伏系统区	5.33	3.96				1.37	场地平整
2	集电线路区	0.15	0.15					
3	升压站区	0.42	0.45			0.11	0.08	场地平整
4	场内外道路	0.07	0.07					
5	施工生产生活区	1.57	1.57					
	合计	7.54	6.02				1.45	

## 1.1.7 征占地情况

本期工程项目建设区总面积为 81.8hm<sup>2</sup>，其中永久占地 80hm<sup>2</sup>，临时占地 1.8hm<sup>2</sup>，本项目占地类型主要为荒草地。本工程占地面积及占地类型情况见表 2。

表 2 工程占地面积及占地类型情况统计表

行政区划	分区	面积(hm <sup>2</sup> )			用地类型	说明	
		永久占地	临时占地	小计			
察布查尔县爱新舍里镇	光伏阵列区	73.98		73.98	荒草地	实际占地	
	集电线路区	1.35		1.35	荒草地	长 9000m, 宽 1.5m	
	升压站区	0.65		0.65	荒草地	实际占地	
	施工生产生活区		0.6	0.6	荒草地	实际占地	
	道路区	场外道路区		1.2	1.2	荒草地	长 2400m, 宽 5m
		场内道路区	4.02		4.02		长 10051m, 宽 4m
	合计	80	1.8	81.8			

## 1.1.8 移民安置和专项设施改建

项目规划占地范围内无当地居民的生产生活设施，也不涉及当地的水利工程、供电线路、交通运输道路等基础设施，所以工程建设不涉及移民安置及专项设施改建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

本项目场址位于察布查尔锡伯自治县爱新舍里镇南岸大渠以南，爱新舍里镇与农四师 67 团交界以东地块。察布查尔锡伯自治县地势南高北低，南部为乌孙山，海拔 1606 ~ 3500m；中部为丘陵、倾斜平原，海拔 650 ~ 1200m，向西北倾斜；北部为伊犁河冲积平原，海拔 650m 以下，地势平坦，起伏微弱。整个县境形状犹如一把打开的折扇，由南向北展开。

本光伏发电项目场地地貌单元属山前冲积平原，地形平坦开阔，地势南高北低，东高西低，地表起伏不大，植被发育，主要呈戈壁荒漠景观，场地内无大冲沟分布，无洪水冲刷痕迹。

#### 1.2.1.2 地质

##### (1) 区域地质

区域地壳新构造运动表现为天山强烈的断块隆起与下陷，老断裂再度活化，形成大规模挤压逆冲断裂带，天山上体形成抬升的段垒和沉降的断陷，形成盆、岭相见排列的山间断陷盆地，其中沉积了较厚的中、新生界堆积。拟建站址在大地构造位置上属纬向构造体系中天山复杂构造带，其次为西域构造体系，近场区活动构造较弱，断裂主要分布在山前地带，以近 EW 向为主，主要活动断层有霍城断层和红山嘴断层。

本工程建设场地内及附近未发现有活动断裂通过，场址区广泛分布松散堆积物，地表无断裂存在的迹象及证据，不存在断层对建筑物造成构造错位的可能性，因此本工程建设不受断裂构造的影响。

##### (2) 工程地质

根据本次勘察，场区地层在基础埋深及荷载影响深度范围内主要为第四纪全新世冲洪积形成的粉土及卵石构成，卵石层未揭穿。地层岩性特征具体描述如下：

粉土：土黄色，稍湿，稍密，亚沙性，亚粘土，结构松散，层厚 0.5 ~ 1.3m。

圆砾石：褐灰色，青灰色，一般粒径 2~5cm，混有粒径 30cm 左右漂石，颗粒分选性差，磨圆度较好，多呈亚圆、椭圆、扁平状，成分以花岗岩、变质岩和砂岩为主，中粗砂充填，骨架颗粒呈交错排列，大部分接触，稍密~中密状态，层位稳定，埋深大于 6m，本次勘察未揭穿该层。

### 3、不良地质

经现场踏勘，本工程建设范围及周边不存在滑坡、崩塌及泥石流等不良地质作用，本工程建设可不考虑不良地质作用的影响。

### 4、地震

据《地震动峰值加速度区划图》，站址区地震动峰值加速度值为 0.15g，对应基本烈度为 VII 度，设计分组为第三组。建设场地地层主要由稍密~中密实的卵石地层构成，估计其剪切波速  $500 \geq V_s \geq 250$ (m/s)，覆盖层厚度  $\geq 5$ m，场地类别可划分为 II 类。

#### 1.2.1.3 气象

项目区位于欧亚大陆的腹地，远离海洋，属于典型的温带大陆性干旱性气候。其气候的主要特点是：夏季燥热，冬季寒冷，常年少雨，年、日温差大；蒸发量大，光照强。

伊宁气象站为国家基准气象站，二级辐射观测站，有基本气象资料及辐射资料观测记录。气象站距拟建场址约 50km，与场址区之间无大山阻隔，海拔相近，气象站周围地形开阔，观测资料代表性好，本工程场区与该气象站为同一气候区，故伊宁气象站的资料可供本工程设计参考。

表 3 主要气象要素特征值

序号	要素名称	要素值	序号	要素名称	要素值
1	年平均气温 (rc)	9.5	13	年最大冻土深度 (cm)	65
2	极端最高温度 (rc)	39.2	14	年日照时数 (h)	2886.7
3	极端最低温度(°C)	-33.8	15	日照百分数 (%)	64
4	地面平均温度 (rc)	11.5	16	年平均雷暴日数 (d)	17
5	年平均降雨量(mm)	298.9	17	年平均大风日数 (d)	8
6	最大一次日降雨量 (mm)	62.9	18	年平均沙尘暴日数 (d)	1
7	年平均蒸发量 (mm)	1556.8	19	年平均雾日数 (d)	15
8	年最大积雪厚度 (cm)	48	20	冰雹日数 (d)	1
9	年平均气压 (hpa)	941.7	21	累年平均风速(m/s)	1.6
10	年平均相对湿度(%)	65	22	累年最大瞬时风速 (m/s)	28.1
11	晴天日数 (d)		23	年主导风向	E
12	阴天日数 (d)				

#### 1.2.1.4 水文

项目区属大陆性干旱缺水气候区，蒸发量大于降水量。地势南高北低，区域内干旱少雨，蒸发量远远大于降水量。地表水主要为洪海沟，洪海沟常年流水，流域内无其它沟河汇入，补给来源主要为冰雪融水、降雨。河流流向大致为自南向北流。洪海沟水量多在下游出山口处被农业灌溉等引用，左右岸分别修建有东干渠和西干渠。洪海沟中下游河段在灌溉期一般多处于断流状态，只有较少一部分地表径流。项目区地下水补给来源贫乏，主要靠大气降水补给，但区内降水极少，年平均降水量 298.9mm，有时可造成短暂的暴雨和地表径流，但很快流入戈壁而消失，不会形成地表水体。

距离项目区最近的为南岸干渠，经对场区范围及周边的踏勘，场地平缓、开阔，地势起伏不大，场地及周边地面无洪水冲刷痕迹，地表无大冲沟分布，场地建筑物基础不受洪水冲刷威胁。本次勘察，在勘探深度内均未见地下水，通过对周边水文资料的收集，该地区地下水位埋深大于 8m，为第四系松散岩类孔隙潜水。地下水对拟建基础无影响。

#### 1.2.1.5 土壤与植被

根据对土壤环境现状的调查，项目区地处温带半荒漠的生物-气候带内，地形地貌因新构造运动强度的不同，侏罗纪岩层露出地表，丘陵上的黄土状物质覆盖层较薄，其风化物 and 黄土状物质，经洪水搬运在平原沉积，形成灰钙土。

项目区所在察布查尔县南山区，多为大面积的草甸植被，属于荒漠植被范畴，荒漠景观是主要特征。干旱气候不仅控制着平原区，而且影响着山地，使许多植物种类向旱化方向发展，如锦鸡儿、蒿草、狐茅等。山地草甸植被主要是耐寒中生的无芒雀麦、鸡脚草、老鹳草组成优势草种。草原带在植被中所占面积很小，代表种有针茅、羊茅、白草等。

根据实地勘察，项目区的荒漠植被种类十分贫乏，群落稀疏，无森林覆盖，植被组成以多年生、中旱生和丛生禾草占优势，并混生多量杂草，并有耐旱性强的灌木，植被覆盖度在 8%~20%范围，主要植物有针茅、白羊草、冰草、冷蒿、红豆、秦酒、黄花苜蓿、糙苏马前、野薄荷等。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

项目区位于山前冲积平原区，根据现场调查，结合工程区自然条件判断，确定项目区水土流失类型主要为：水力侵蚀和风力侵蚀，其中以轻度水力侵蚀为主。

项目区水土流失区域主要集中在项目区裸露空地，建设单位虽已实施了土地平整及

洒水措施，但地表短期内暂未结皮，仍存在一定的水土流失。

### 1、水力侵蚀

项目区属温带大陆性干旱气候，多年平均降雨量 298.9mm，日最大降水量 62.9mm，地表植被盖度小于 10%，由于主要控制性因子降雨强度较大，击溅侵蚀量与坡面侵蚀量较大，在暴雨天气下极易造成水土流失，水力侵蚀侵蚀主要以沟蚀和面蚀为主。

根据现场实地调查，结合《察布查尔县水土保持综合治理规划》对区域水力侵蚀特点的描述，综合判断项目区在地表在未扰动情况下为轻度水力侵蚀区。

### 2、风力侵蚀

根据项目区的实际情况，发生风蚀具备两个条件，一是具备大于起沙风速的风力。二是干燥或地表植被覆盖度低，并提供了沙源。根据项目区气象资料，工程区多年平均风速为 1.6m/s，多年最大风速 28.1m/s，具备风蚀发生的风力条件。项目区植被属于旱生荒漠植被类型，植被稀疏，覆盖度在 10%以下。现状条件下，地表面细小易蚀物质已被剥蚀殆尽，地表被抗风蚀能力较强的砾幕覆盖，若不人为扰动，大风条件下不会发生大面积侵蚀。

根据现场实地调查，结合《察布查尔县水土保持综合治理规划》对区域风力侵蚀特点的描述，综合判断项目区在地表在未扰动情况下为微度风力侵蚀区。

### 3、原生地貌侵蚀模数及水土流失容许值的确定

本工程地面原生地貌侵蚀模数的确定原则是参考《土壤侵蚀分类标准》、《新疆伊犁河流域水土流失现状说明》及《察布查尔县水土保持综合治理规划》相关说明及规定。确定项目区原生侵蚀模数山前冲积平原区为  $1200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2015年5月建设单位委托中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司编制完成了《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司3万千瓦太阳能并网光伏发电项目可行性研究报告》，建设单位已取得伊犁哈萨克自治州企业投资项目备案证（备案证编号20150016）。

2015年6月4日取得了《关于对察布查尔县科陆电子科技有限公司爱新舍里镇30兆瓦光伏并网项目建设用地预审的情况说明》（察国土资字〔2015〕148号）。

2015年11月5日取得了《中华人民共和国建设项目选址意见书》（选字第652400201500019号）。

2015年11月6日取得了《关于对察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司爱新舍里镇30兆瓦光伏并网项目建设用地的预审意见》（伊州国土资函〔2015〕445号）。

### 2.2 水土保持方案

2017年1月，受察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司委托，新疆伊犁州水力电力勘测设计研究院编制完成《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司3万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持方案报告书》。

2017年3月16日伊犁州水利局以伊州水发〔2017〕34号文批复了《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司3万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持方案（报批稿）》，明确了水土流失防治责任范围、水土保持措施、投资、施工安排等内容。

### 2.3 水土保持方案变更

通过对照《水利部办公室关于印<水利部生产建设水土保持方案变更规定（试行）>的通知》（办水保〔2016〕65号）中变更管理的规定，工程建设过程中，建设单位严格按照批复的水土保持方案中的相关要求，在施工过程中认真落实各项水土保持措施。主体工程建设责任主体、建设地点、工程规模、建设内容分较方案相比无重大变更情况。

### 2.4 水土保持后续设计

水土保持方案经伊犁州水利局批复后，建设单位根据有关规定，在后续设计中要求华北电力设计院工程有限公司将水土保持方案的有关内容纳入主体工程中，将水土保持

方案新增投资纳入工程总投资中。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

本工程建设总占地面积为  $81.8\text{hm}^2$ 。直接影响区面积为  $0.93\text{hm}^2$ 。将水土流失防治分区分为光伏系统区、集电线路区、升压站区、场内外道路区和施工生产生活区等 5 个二级防治分区进行防治。各水土流失防治责任范围详见表 4。

表 4 水土流失防治责任范围一览表

行政区划	防治分区	工程名称	面积 ( $\text{hm}^2$ )	边界条件	占地性质
察布查尔县爱新舍里镇	项目建设区	光伏系统区	73.98	实际征地范围	永久占地
		集电线路区	1.35	实际征地范围	永久占地
		场内外道路区	5.22	实际征地范围	永久占地
		升压站区	0.65	实际征地范围	永久占地
		施工生产生活区	0.6	占地范围内	临时占地
		小计	81.8		
	直接影响区	0.93			
	合计	82.73			

(2) 实际发生的防治责任范围

根据现场监测结果，本项目实际防治责任范围和水土保持方案报告书设计的防治责任范围保持一致。具体监测结果详见下表 5。

表 5 实际扰动土地面积 单位： $\text{hm}^2$

序号	项目组成	项目建设区	防治责任范围	备注
1	光伏系统区	73.98	81.8	
2	集电线路区	1.35		
3	场内外道路区	5.22		
4	升压站区	0.65		
5	施工生产生活区	0.6		
	直接影响区	0.93	0.93	
	合计	82.73	82.73	

(3) 防治责任范围对比情况

本项目实际水土流失防治责任范围较方案中没有变化，方案与实际监测范围对比表见表 6。

表 6 方案确定与实际发生的水土流失防治责任范围对比表

序号	分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		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	项目 建设 区	直接 影响 区
1	光伏系统区	74.91	73.98	0.93	74.91	73.98	0.93	0	0	0
2	集电线路区	1.35	1.35		1.35	1.35		0	0	0
3	场内外道路区	5.22	5.22		5.22	5.22		0	0	0
4	升压站区	0.65	0.65		0.65	0.65		0	0	0
5	施工生产生活区	0.6	0.6		0.6	0.6		0	0	0
	合计	82.73	81.8		82.73	81.8		0	0	0

根据工程已完工的实际情况，防治责任范围在根据监测施工单位及主体工程监理单位的相关责任人及查阅资料的基础上，结合建设单位工作人员对建成后运营期工程实际占地面积进行分析、比对，得出：实际发生的水土流失防治责任范围与水土保持方案确定的防治责任范围相比较，项目实际水土流失防治责任范围与方案指定水土流失防治责任范围无增减情况。

### 3.2 弃渣场设置

本项目弃方用于光伏系统区及升压站区的场地平整，从工程土石方平衡来看，开挖方全部用于回填，无永久弃土产生，无需设置专用弃渣场。

### 3.3 取土场设置

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料和火工材料等，材料的主要来源为：钢筋、钢材、木材等从察县采购，水泥、油料亦从察县采购。工程建设所需的混凝土、砖、瓦、灰、砂、石等材料，从察县爱新舍里镇购买。

### 3.4 水土保持措施总体布局

根据本项目水土保持报告书，察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司主要实施工程措施、植物措施、临时措施 3 个部分，报告书内具体防治措施布局如下。

表 7 《水土保持方案报告书》水土保持设施情况统计

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	备注
光伏系统区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	9140	
		土地平整	hm <sup>2</sup>	71	
		覆土回填	m <sup>3</sup>	9140	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	2000	
		防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	1000	
集电线路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.35	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	160	
		防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	600	
升压站区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.11	
	植物措施	种植乔木	株	70	
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.1	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	50	
防尘网苫盖		m <sup>2</sup>	100		
道路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	5.22	
		砾石压盖	m <sup>3</sup>	3133	
		排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	720	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	375	
施工生产生活区	工程措施	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.6	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	55	

## 1、光伏系统区

### (1) 工程措施

土地平整：光伏系统区灌注桩施工结束后，对裸露地表进行土地平整，但土地平整面积应扣除灌注桩占地，经估算光伏系统区土地平整面积约为 71hm<sup>2</sup>。

表土剥离：目前该项目已完成 30 个电池方阵中的 28 个，尚有 2 个方阵未完成，在前面的电池方阵施工中，施工方未对地表腐殖土进行剥离。因此，本方案提出对剩下 2 个电池方阵占地区域的表土进行剥离，剥离面积 4.57hm<sup>2</sup>，剥离厚度 20cm，剥离量 9140m<sup>3</sup>，剥离表土临时堆放于灌注桩两侧，呈台体堆放。

覆土：施工完毕后，将剥离土回覆施工扰动迹地，自然恢复植被，覆土量 9140m<sup>3</sup>。

### (2) 临时措施

洒水降尘：光伏系统区施工期，对施工区域进行洒水降尘，洒水量为 2000m<sup>3</sup>。

防雨布苫盖：剥离表土若不采取遮盖措施，极易产生流失，因此，方案设计对临时堆土进行防尘网苫盖，需防尘网 1000m<sup>2</sup>。

## 2、集电线路区

### (1) 工程措施

在电缆沟区域施工结束后，对电缆沟开挖扰动地表的区域进行土地平整，自然恢复植被，平整面积  $1.35\text{hm}^2$ 。

### (2) 临时措施

在施工过程中对施工区域进行洒水降尘，洒水  $160\text{m}^3$ ，对施工期产生的临时弃土方利用防尘网进行苫盖，防尘网  $600\text{m}^2$ 。

## 3、升压站区

### (1) 工程措施

施工结束后对升压站区内场地采取土地平整措施，平整场地  $0.11\text{hm}^2$ 。

### (2) 植物措施

主体设计在施工结束后对升压站区内可绿化区域采取园林绿化措施，拟在升压站生活区内种植乔木 70 株，并对其他空地进行了播撒草籽措施，播撒草籽面积为  $0.1\text{hm}^2$ 。

### (3) 临时措施

对施工区域进行洒水降尘等临时措施，洒水量为  $50\text{m}^3$ ，并对产生的临时弃土方进行防尘网苫盖，防尘网  $100\text{m}^2$ 。

## 4、道路区

### (1) 场外道路工程措施

主体工程新建了  $2.4\text{km}$  连接场区至乡村道路的场外道路，土质路面，未采取硬化措施。本方案设计对路面采取平整并进行砾石压盖的措施，既具有水土保持功能，又方便车辆通行，平整面积  $1.2\text{hm}^2$ ，砾石压盖面积  $1.2\text{hm}^2$ ，砾石压盖厚度为  $0.06\text{m}$ ，共需砾石  $720\text{m}^3$ ，所使用的砾石从附近砂石料厂购买。

道路两侧设置土质排水沟，排水沟长  $4800\text{m}$ ，采用梯形断面，底宽  $20\text{cm}$ 、深  $30\text{cm}$ 、边坡 1: 1，排水沟与场区西北侧的干沟相连，共计开挖土方  $720\text{m}^3$ 。

### (2) 场外道路临时措施

施工过程中定期对道路进行洒水降尘，洒水量  $75\text{m}^3$ 。

### (3) 场内道路工程措施

案设计对场内道路进行场地平整后砾石压盖，平整面积  $4.02\text{hm}^2$ ，砾石压盖面积  $4.02\text{hm}^2$ ，砾石压盖厚度为  $0.06\text{m}$ ，共需砾石  $2413\text{m}^3$ ，所使用的砾石由附近砂石料厂购买。

(4) 场内道路临时措施

施工过程中对场内道路进行洒水降尘，洒水量  $300\text{m}^3$ 。

**5、施工生产生活区**

(1) 工程措施

在建设单位拆除临建设施后，对施工生产生活区采取土地平整措施，自然恢复植被，平整面积为  $0.6\text{hm}^2$ 。

(2) 临时措施

施工过程中对生产生活区地面定期采取洒水降尘措施，洒水量为  $55\text{m}^3$ 。

### 3.5 水土保持设施完成情况

#### 3.5.1 实际完成的水土保持设施

察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司3万千瓦太阳能并网光伏发电项目基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，水土保持设施跟进主体工程，现场查勘结果显示，各防治分区水土保持工程设施布置合理，运行良好，水土流失强度处于微度水平，满足水土保持要求。

施工过程中，建设单位基本按照水土保持方案的防治分区和水土保持措施体系对光伏系统区、集电线路区、升压站区、施工生产生活区、场内外道路区进行措施布设，主要采取工程措施、植被建设工程和临时措施等进行防治。

经现场查看，光伏阵列区、建构筑物区、道路区、施工营地区及临时堆土区周边没有严重的淤积和冲刷等水土流失现象，水土保持措施总体布局分区合理、措施设置得当、防护效果显著，符合水土保持方案的要求，对保护生态环境以及主体工程的安全起到了很大作用，达到了水土流失防治要求。

完成的水土保持设施与方案设计对比结果详见表 8。

表 8 实际完成水土保持措施情况统计

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	与报告书措施对比
光伏系统区	工程措施	表土剥离	m <sup>3</sup>	9140	
		土地平整	hm <sup>2</sup>	71	
		覆土回填	m <sup>3</sup>	9140	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	2000	
		防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	1000	
集电线路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	1.35	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	160	
		防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	600	
升压站区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.6	实际新增 0.49
		砾石压盖	m <sup>3</sup>	10	实际新增 10
	植物措施	种植乔木	株	70	
		播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.09	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	50	
		防尘网苫盖	m <sup>2</sup>	100	
道路区	工程措施	土地平整	hm <sup>2</sup>	5.22	
		砾石压盖	m <sup>3</sup>	3133	
		排水沟土方开挖	m <sup>3</sup>	695	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	375	
施工生产生活区	工程措施	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.6	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	55	

## 1、光伏系统区

### (1) 工程措施

土地平整：光伏系统区灌注桩施工结束后，对裸露地表进行土地平整，但土地平整面积应扣除灌注桩占地，经估算光伏系统区土地平整面积约为 71hm<sup>2</sup>。

表土剥离：目前该项目已完成 30 个电池方阵中的 28 个，尚有 2 个方阵未完成，在前面的电池方阵施工中，施工方未对地表腐殖土进行剥离。因此，本方案提出对剩下 2 个电池方阵占地区域的表土进行剥离，剥离面积 4.57hm<sup>2</sup>，剥离厚度 20cm，剥离量 9140m<sup>3</sup>，剥离表土临时堆放于灌注桩两侧，呈台体堆放。

覆土：施工完毕后，将剥离土回覆施工扰动迹地，自然恢复植被，覆土量 9140m<sup>3</sup>。

### (2) 临时措施

洒水降尘：光伏系统区施工期，对施工区域进行洒水降尘，洒水量为 2000m<sup>3</sup>。

防雨布苫盖：剥离表土若不采取遮盖措施，极易产生流失，因此，方案设计对临时堆土进行防尘网苫盖，需防尘网 1000m<sup>2</sup>。

## 2、集电线路区

### (1) 工程措施

在电缆沟区域施工结束后，对电缆沟开挖扰动地表的区域进行土地平整，自然恢复植被，平整面积  $1.35\text{hm}^2$ 。

### (2) 临时措施

在施工过程中对施工区域进行洒水降尘，洒水  $160\text{m}^3$ ，对施工期产生的临时弃土方利用防尘网进行苫盖，防尘网  $600\text{m}^2$ 。

## 3、升压站区

### (1) 工程措施

施工结束后对升压站区内场地采取土地平整措施，平整场地  $6\text{hm}^2$ ，比方案新增  $0.49\text{hm}^2$ ，新增砾石压盖  $10\text{m}^3$ 。

### (2) 植物措施

主体设计在施工结束后对升压站区内可绿化区域采取园林绿化措施，拟在升压站生活区内种植乔木 70 株，并对其他空地进行了播撒草籽措施，播撒草籽面积为  $0.1\text{hm}^2$ 。

### (3) 临时措施

对施工区域进行洒水降尘等临时措施，洒水量为  $50\text{m}^3$ ，并对产生的临时弃土方进行防尘网苫盖，防尘网  $100\text{m}^2$ 。

## 4、道路区

### (1) 场外道路工程措施

主体工程新建了  $2.4\text{km}$  连接场区至乡村道路的场外道路，土质路面，未采取硬化措施。本方案设计对路面采取平整并进行砾石压盖的措施，既具有水土保持功能，又方便车辆通行，平整面积  $1.2\text{hm}^2$ ，砾石压盖面积  $1.2\text{hm}^2$ ，砾石压盖厚度为  $0.06\text{m}$ ，共需砾石  $720\text{m}^3$ ，所使用的砾石从附近砂石料厂购买。

道路两侧设置土质排水沟，排水沟长  $4800\text{m}$ ，采用梯形断面，底宽  $20\text{cm}$ 、深  $30\text{cm}$ 、边坡 1: 1，排水沟与场区西北侧的干沟相连，共计开挖土方  $720\text{m}^3$ 。

### (2) 场外道路临时措施

施工过程中定期对道路进行洒水降尘，洒水量  $75\text{m}^3$ 。

### (3) 场内道路工程措施

案设计对场内道路进行场地平整后砾石压盖，平整面积  $4.02\text{hm}^2$ ，砾石压盖面积

4.02hm<sup>2</sup>，砾石压盖厚度为 0.06m，共需砾石 2413m<sup>3</sup>，所使用的砾石由附近砂石料厂购买。

#### (4) 场内道路临时措施

施工过程中对场内道路进行洒水降尘，洒水量 300m<sup>3</sup>。

### 5、施工生产生活区

#### (1) 工程措施

在建设单位拆除临建设施后，对施工生产生活区采取土地平整措施，自然恢复植被，平整面积为 0.6hm<sup>2</sup>。

#### (2) 临时措施

施工过程中对生产生活区地面定期采取洒水降尘措施，洒水量为 55m<sup>3</sup>。

### 3.5.2 工程水土保持设施工程量变化的主要原因

(1) 实际完成土地平整面积严格按照方案设计面积进行施工，目前各分区全部完成土地平整。

(2) 实际施工过程中砾石用量大于方案要求，实际监测砾石用量为 3143m<sup>3</sup>，砾石压盖面积 5.24hm<sup>2</sup>，压盖厚度约为 5cm。

与方案相比较，工程所实施的水土保持设施虽有所变化，但结合现场查勘情况，评估组认为措施布局合理，防治效果明显，能够达到防治水土流失的要求。建设单位和施工单位较为重视施工过程中的水土流失防治工作，及时跟进水土保持工程、植物、临时措施进行防护，完成的水土保持设施基本控制了工程区的水土流失，到目前为止没有发现严重的水土流失危害，水土流失防治效果取得了良好的效果。

## 3.6 水保投资完成情况

### 3.6.1 水土保持方案水土保持工程投资

水土保持方案报告书中，察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持工程总投资为 244.38 万元，均为方案新增投资。总投资中工程措施投资 123.11 万元，临时工程投资 13.01 万元，独立费用 77.30 万元，基本预备费 6.4 万元。水土保持补偿费 24.54 万元。独立费用中水土保持监测费为 20.08 万元，监理费为 4.49 万元，详见表 9。

表 9

水土保持总投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安 工程费	植物措施费		设备费	独立 费用	合计
			栽植费	苗木种子 费			
	<b>第一部分：工程措施费</b>	<b>123.11</b>					<b>123.11</b>
一	光伏系统区	88.02					88.02
二	集电线路区	1.54					1.54
三	升压站区	0.13					0.13
四	施工生产生活区	0.69					0.69
五	道路区	32.74					32.74
	<b>第二部分：植物措施</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>			<b>0.00</b>
	<b>第三部分：施工临时工程</b>	<b>13.03</b>					<b>13.03</b>
一	光伏系统区	7.81					7.81
二	集电线路区	0.97					0.97
三	升压站区	0.25					0.25
四	道路区	1.34					1.34
五	施工生产生活区	0.20					0.20
六	其他临时工程	2.46					2.46
	<b>第四部分：独立费用</b>					<b>77.30</b>	<b>77.30</b>
一	建设单位管理费					2.72	2.72
二	工程建设监理费					4.49	4.49
三	勘测设计费					30.00	30.00
四	水土保持监测费					20.08	20.08
五	水土保持设施竣工验收技 术评估报告编制费					20.00	20.00
六	水土保持技术文件技术咨 询服务费					0.00	0.00
	一~六部分合计	136.14	0.00	0.00	0.00	77.30	213.44
	预备费	4.08	0.00	0.00	0.00	2.32	6.40
	基本预备费 3%	4.08	0.00	0.00	0.00	2.32	6.40
	静态总投资	140.23	0.00	0.00	0.00	79.61	219.84
	工程总投资	140.23	0.00	0.00	0.00	79.61	219.84
	水土保持设施补偿费	24.54					24.54
	合计	164.77	0.00	0.00	0.00	79.61	244.38

### 3.6.2 实际完成水土保持工程投资

水土保持工程投资全部纳入主体工程投资中，根据查阅有关资料和调查，水土保持总投资 244.89 万元，其中：工程措施投资 123.76 万元，植物措施投资 0 万元，临时防护工程投资 13.03 万元，工程独立费用 77.14 万元，水土保持设施补偿费 24.54 万元。已完成投资情况详见表 10。

表 10

完成水土保持设计投资汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安	植物措施费		设备费	独立	合计
		工程费	栽植费	苗木种子费		费用	
	<b>第一部分：工程措施费</b>	<b>123.76</b>					<b>123.76</b>
一	光伏系统区	88.02					88.02
二	集电线路区	1.54					1.54
三	升压站区	0.78					0.77
四	施工生产生活区	0.69					0.69
五	道路区	32.74					32.74
	<b>第二部分：植物措施</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>			<b>0.00</b>
	<b>第三部分：施工临时工程</b>	<b>13.03</b>					<b>13.03</b>
一	光伏系统区	7.81					7.81
二	集电线路区	0.97					0.97
三	升压站区	0.25					0.25
四	道路区	1.34					1.34
五	施工生产生活区	0.20					0.20
六	其他临时工程	2.46					2.46
	<b>第四部分：独立费用</b>					<b>77.14</b>	<b>77.14</b>
一	建设单位管理费					2.6	2.6
二	工程建设监理费					4.59	4.59
三	勘测设计费					30.00	30.00
四	水土保持监测费					19.95	19.95
五	水土保持设施竣工验收技术 评估报告编制费					20.00	20.00
六	水土保持技术文件技术 咨询服务费					0.00	0.00
	一~四部分合计	136.79	0.00	0.00	0.00	77.14	213.93
	预备费	4.1	0.00	0.00	0.00	2.31	6.42
	基本预备费 3%	4.1	0.00	0.00	0.00	2.31	6.42
	静态总投资	140.89	0.00	0.00	0.00	79.45	220.35
	工程总投资	140.89	0.00	0.00	0.00	79.45	220.35
	水土保持设施补偿费	24.54					24.54
	合计	165.43	0.00	0.00	0.00	79.45	244.89

### 3.6.3 实际完成投资与方案设计投资对比

工程实际完成水土保持工程投资 244.38 万元，与方案投资相比增加 0.51 万元。其中工程措施投资增加 0.65 万元，临时措施投资无变化，独立费用减少 0.16 万元。

项目实际完成水土保持总投资较水土保持方案投资有一定变化，实际完成总投资增加 0.51 万元，其中工程措施投资增加 0.65 万元，临时措施投资无变化，独立费用减少 0.16 万元，水土保持设施补偿费无变化。水土保持投资变化情况见表 8-3，投资变化的主要原因在于：

1) 工程措施投资增加 0.65 万元

升压站区：投资增加 0.65 万元，根据实际情况，方案设计土地平整  $0.11\text{hm}^2$ ，实际土地平整量为  $0.6\text{hm}^2$ ，新增砾石压盖  $10\text{m}^3$ 。

2) 独立费减少 0.16 万元，实际费用采用合同价。

实际完成投资与方案概算投资对比见表 11。

表 11

水土保持工程投资对比分析表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资	实际完成投资	实际投资与方案投资对比	变化原因
一	第一部分工程措施	<b>123.11</b>	<b>123.76</b>	+0.65	
1	光伏系统区	88.02	88.02		
2	集电线路区	1.54	1.54		
3	升压站区	0.13	0.78	0.65	土地平整新增 0.49hm <sup>2</sup> ，砾石压盖 10m <sup>3</sup>
4	施工生产生活区	0.69	0.69		
5	道路区	32.74	32.74		
二	第二部分植物措施				
三	第三部分临时工程	<b>13.03</b>	<b>13.03</b>		
1	光伏系统区	7.81	7.81		
2	集电线路区	0.97	0.97		
3	升压站区	0.25	0.25		
4	道路区	1.34	1.34		
5	施工生产生活区	0.20	0.20		
6	其他临时工程	2.46	2.46		
四	第四部分独立费用	<b>77.30</b>	<b>77.14</b>	-0.16	
1	建设管理费	2.72	2.6	-0.12	合同价
2	工程建设监理费	4.49	4.59	+0.1	
3	水土保持方案编制勘测 设计费	30.00	30.00		
4	水土保持监测费	20.08	19.95	-0.13	
5	水保技术文件技术咨询 服务费	20.00	20.00		
6	水保设施竣工验收技术 评估报告编制费	0.00	0.00		
五	一至四部分合计	213.44	213.93	+0.49	
六	基本预备费	6.4	6.42		
七	水土保持设施补偿费	24.54	24.54		
	合计	244.38	244.89	+0.51	

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

建设单位：察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司

工程主体设计单位：华北电力设计院工程有限公司；

水土保持方案编制单位：新疆伊犁州水利电力勘测设计研究院；

水土保持设施主要施工单位：新疆电力建设有限公司；

水土保持监理单位：江苏苏安电力工程管理有限公司；

水土保持监测单位：伊犁花城勘测设计研究有限责任公司；

设施验收评估单位：伊犁创禹水利环境科技有限公司。

#### 4.1.1 施工单位质量保证体系

3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目由察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司施工建设。

施工单位具有完善的质量保证机构：一是建立了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；二是实行工程质量终身负责制，层层落实、签订质量责任书，各自负责其相应的责任，接受建设单位、监理以及监督部门的监督；根据有关光伏发电建设的质量法规、规程、规范和标准，把好质量关。在工程质量管理上，认真抓好工程开工前的施工质量保证和施工过程中的质量管理。

施工单位依据相关工程管理制度，保证施工质量，按合同规定对工程材料、苗木及工程设备进行试验检测、验收；工程施工严格按设计进行施工；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，须具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录等。首先进行自检合格后，由监理公司、总公司组织初验。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。

#### 4.1.2 建设单位质量控制体系

在水土保持工程建设过程中，察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司始终把工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。在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，实行内部合同管理制度。根据工程规模和特点，要求施工单位必须严格按照批复的设计图纸施工；监理单位必须始终以“工程质量”为核心，建立质量管理制度，并实行全方位、全过程的监理。为了加强质量管理，在工程建设过

程中，公司经常派人到施工现场进行监督管理，了解工程质量情况，发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。对完工项目进行及时的验收。

### 4.1.3 监理单位质量控制体系

监理工作由伊犁创禹水利环境科技有限公司承担。水土保持工程措施与主体工程同时设计、同时施工，其监理由主体工程监理单位承担监理。部分工程措施稍微滞后主体工程，但监理单位、监理制度、监理程序与主体工程基本一致。

为确保工程质量，监理单位与察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司签订工程合同后，组建项目监理部，任命项目总工程师，进驻工程现场，按《监理过程控制程序》要求开展监理工作。对施工开始前和施工过程中的材料配备、工作情况和质量问题进行现场管理。必要时，可根据各项管理工作的需要，制定较为具体的管理规定或实施细则，经总监审定后报公司总工程师或主管副总经理批准后，发送施工单位依照执行。

施工过程中，主要采用现场检查验收、旁站与巡视、平行检验等控制手段，所有控制过程都应保存控制记录。及时组织进行单位工程、分部工程、单元工程的验收与质量评定，做好工程验收工作。定期向公司报告工程质量情况，并进行统计、分析与评价。

监理人员不定期深入现场工地检查工程质量、对重大质量事故处理意见的审查、签发质量低劣工程的停工令、主持重大质量事故分析会、掌握整个工程质量动态、组织或参加重大项目质量监督检查及等级的评定工作，对工程施工、设备安装质量和各管理环节等方面做出总体评价。

水土保持工程施工中没有发生过重大质量事故及缺陷。施工中发生的一般工程质量问题及技术缺陷由施工单位和监理人员在现场解决。

## 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

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490—2008)，工程质量评定主要是以单元工程评定为基础，其评定等级分为优良、合格和不合格三级。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大中型工程外观质量得分率达到70%以上。④施工适量检验资料齐全。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，且施工中未发生过重大质量事故。②中间产品和原材料质量全部合格，其中混凝土质量

达到优良，原材料产品质量合格。③大中型工程外观质量得分率达到 85%以上。④施工质量检验资料齐全。

结合工程水土保持方案确定的水保措施特点，遵循单位工程按工程类型划分，分部工程按功能和工程类别划分的原则，根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，将水土保持措施项目进行划分，即单位工程、分部工程和单元工程。

单位工程：按照工程类型和便于质量管理等原则进行划分。

分部工程：同一单位工程中的各个部分，一般按功能相对独立、工程类型相同等原则进行划分。

单元工程按照施工方法相同、工程量相近，便于进行质量控制和评定等原则划分。

表 12 项目划分情况表

单位工程	分部工程	单元工程
工程措施	土地平整	光伏系统区、集电线路区、升压站区、道路区、施工生产生活区 5 个单元工程
	表土剥离、覆土回填	光伏系统区 1 个单元工程
	砾石压盖	道路区 1 个单元工程
	排水沟土方开挖	道路排水沟 1 个单元工程
临时措施	防尘网苫盖	光伏系统区、集电线路区、升压站区 3 个单元工程
	洒水降尘	光伏系统区、集电线路区、升压站区、道路区、施工生产生活区 5 个单元工程
植物措施	绿化	乔木、草 2 个单元工程

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 4.2.2.1 工程措施工程质量评定

经现场查勘，光伏系统区、集电线路区、升压站区及场内外道路场地平整度较高，已按照设计要求进行硬化及砾石压盖，满足水土保持要求。

### 4.2.2.2 临时措施质量评定

本项目临时措施主要为彩条旗限界、防尘网苫盖措施、洒水降尘。通过现场监测结合调查施工资料，彩条旗限界由施工开始就已实施对进场道路进行防护，电缆沟开挖时使用防尘网苫盖，施工期间对项目区进行洒水降尘，满足水土保持要求。

### 4.2.2.3 植物措施质量评定

由于项目区内土壤及水源条件限制，不具备采取植物措施的条件，项目仅在升压站区种植树木，光伏系统区经自然恢复后植被覆盖度一般，基本可以满足要求。

### 4.3 弃渣场稳定性评估

本项目弃方用于光伏系统区及升压站区的场地平整，无永久弃渣产生。从工程土石方平衡来看，开挖方全部用于回填，无永久弃土产生，未设置专用弃渣场。

### 4.4 总体质量评价

评估组在质量评估工作中认真检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录。认为本水土保持工程在施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。水土保持工程建设与管理纳入整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，有施工、监理、业主单位的签章，基本符合质量管理的要求。

评估组又通过对土地整治、植被建设工程等设施进行现场检查。检查结果表明，排水沟等工程断面规则平整，断面尺寸符合设计和规范要求，无裂痕，无损坏，运行情况良好。

综上所述，经过现场检查、查阅有关自检成果和交工资料，该工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程设施质量总体上合格。评估组认为该项目主要水土保持分部工程设施已基本完成，工程质量达到了设计和规范的要求，整体上达到工程验收标准。

## 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 月建设完毕，截止到水土保持设施验收之前，已实施的各项水土保持措施良好的发挥了水土保持功能，对项目区播撒草籽，确保项目运行期间植物措施发挥作用。

### 5.2 水土保持效果

根据水土保持监测成果，以及结合项目建设前后的影像资料，本项目建设完成之后，采取的各项水土保持措施运行效果良好，很好的发挥了水土保持功能。

#### 5.1.1 扰动土地整治率及水土流失总治理度

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地的平整面积占扰动土地总面积的百分比。本项目工程建设期实际扰动土地面积为  $81.8\text{hm}^2$ ，扰动土地平整面积  $78.77\text{hm}^2$ ，经计算本项目扰动土地平整率为 96%。

#### 5.1.2 土壤流失控制比

根据项目区气象资料、地表组成及《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)、《新疆伊犁河流域水土流失现状说明》及《察布查尔县水土保持综合治理规划》相关说明及规定确定工程区土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀，土壤容许流失量确定为  $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

截止运行初期，建设区域水土流失防治措施已基本实施完毕，项目侵蚀模数为  $1000\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到了 1.0，达到水土保持方案目标值的要求。

#### 5.1.3 弃渣处理情况

为减少弃土弃渣随意堆放产生的水土流失危害，施工单位根据主体工程设计和施工的特点，实现土石方自身平衡，临时弃方为表土剥离，作为后期复耕用土，施工过程中的临时堆土及调运土石方都可以通过本方案的防护措施有效防止，基本不会对周边产生水土流失危害。根据现场调查情况表明，工程拦渣率达到 99%。

水土保持方案防治指标目标值达标情况详见表 13。

表 13 水土流失防治目标对比分析表

序号	防治目标	方案值	实际值	备注
1	扰动土地整治率 (%)	95	96	达标
2	水土流失总治理度 (%)	85	99	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	95	100	达标
5	林草植被恢复率 (%)	/	/	
6	林草覆盖率 (%)	/	/	

### 5.3 公众满意度调查

为全面了解工程施工期间和运行初期的水土保持措施防治效果、水土流失状况以及所产生的危害等，我单位验收工作组结合现场查勘，针对项目土地平整、植被建设等方面，走访等地水行政主管部门，了解项目水土保持工作及水保设施对当地经济和自然环境所产生的影响，民众反映等，作为本次水土保持设施竣工验收工作的参考依据。

因本项目所在地属于人烟稀少区域，工作组通过当地水行政主管部门对项目扰动的土地恢复情况进行了解，征求了相关意见，为发生明显的水土流失状况。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

根据《中华人民共和国水土保持法》，为加强工程水土保持管理工作，落实建设管理责任，切实做好建设项目水土保持措施的实施、监理和监测工作，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施，建设单位成立了水土保持管理部门，指定专人负责本项目建设过程中的水土保持领导、管理和实施工作，并委托设计单位、水保监理、水保监测和施工单位，明确工程参建各方的水土保持责任。

在工程水土保持管理中，建设单位严格按照有关规定，对水土保持措施实施的质量、进度、投资控制实施直接管理，工程建设期间，负责设计、施工、监理单位保持良好联系，协调水土保持方案与主题工程的关系，确保水土保持工程正常开展和顺利进行，对工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和生产运行期间的水土流失及其防治措施落实情况，并按时竣工，建立各项档案。

该项目水土保持工程主要措施已全部完工，经过一段时间运行，水土保持工程措施质量良好，运行正常，未出现影响安全稳定的问题，效果显著。

### 6.2 规章制度

为加强本项目水土保持管理，依据《中华人民共和国水土保持法》等国家相关法律、法规及有关规定的要求，结合本项目建设实际情况，制定了本项目水土保持管理制度。

#### (1) 水土保持规划制度

施工前对区域水土保持环境进行调查，根据国家级地方相关规定，结合水土保持管理部门对水土保持工作的要求，制定施工过程中水土保持计划和具体措施，实现施工范围的水土保持目标。

#### (2) 教育制度

加强对工作人员、环境保护、水土保持工作专职管理人员的培训教育工作，对员工进行《中华人民共和国水土保持法》及有关环境保护、水土保持的教育学习，加强全体员工执行水土保持法规，进行水土保持的意识。

#### (3) 水土保持工作监督检查制度

水土保持工作检查侧重于检查所制定的措施、管理方案的实施情况，积极参加地方政府和上级机关组织的水土保持工作检查工作，积累水土保持工作管理经验，推动水土保持工作的开展，现场水土保持专员每日进行巡回检查，其他管理人员同时监督检查。

### 6.3 建设管理

工程建设过程中，较全面的实行了项目法人责任制，招标投标制，建设项目监理制和合同管理制。水土保持工程与主体工程一起，严格按照程序和相关规定进行了招投标，并签订合同，施工单位按照水土保持方案中的措施进行了水土保持措施施工，在施工过程中，质量符合要求。

### 6.4 水土保持监测

建设单位委托新疆伊犁花城勘测设计研究有限责任公司承担项目水土保持监测工作，监测工作于 2017 年 9 月~10 月开展，监测采取定期全线路调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪，结合 1: 5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，对项目区的地形、地貌、扰动地表面积、挖方、填方、弃渣量、临时堆土量及堆放形态，工程建设对项目及周边地区可能造成水土流失危害，防治措施的数量和质量，林草成活率、保存率、生长情况和覆盖率，工程措施的稳定性，完好程度进行实地调查、量算。

监测结果表明本项目建设单位比较重视水土保持工作。水土流失防治责任范围共分为 5 个防治区，即光伏防治区、升压站防治区、道路工程防治区、施工生产生活防治区、集电线路防治区，各个分区采取了相应的水土保持工程措施、植物措施和临时措施；光伏系统区水土保持措施主要包括土地平整、降尘洒水、防尘网苫盖等；升压站区包括土地平整、砾石压盖、降尘洒水等；道路工程区有土地平整、砾石压盖、洒水降尘等；施工生产生活区有土地平整、砾石压盖等；集电线路区主要进行土地平整、防尘网苫盖。水土保持措施的总体布局合理，效果明显，基本达到水土保持方案设计要求，减少了土壤流失量，保障了主体工程的安全运行，最大限度的保护和改善了防治责任范围内的生态环境。六项指标除林草植被恢复率和植被覆盖率两项不做要求的指标外，均达到了开发建设项目水土流失防治标准二级标准的要求。

## 6.5 水土保持监理

建设单位委托江苏苏安电力工程管理有限公司承担本项目水土保持监理工作，由于合同签订较晚，监理人员进入现场时，主体建设已结束，相应的水土保持措施已基本实施完毕。

根据水土保持工程建设特点及监理任务，我公司及时组建了工程监理组，按照监理合同履行监理方的权利和义务，对该项工程的水土保持设施建设进行监理。针对工程实际情况，监理过程中，采取现场测量、巡视等监理手段，逐项检查工程建设情况，根据施工合同，复核工程的数量、质量。并对每一项治理措施按照项目划分类型抽取规定的数量，对其完成的数量、质量进行质量评定。

驻地监理工程师同承建单位技术人员一起对工程建设施工过程的有关事项做了记录，全面了解了水土保持措施施工进度，现场监理员认真做了监理日志；同时监理过程中发现问题，监理工程师与承建单位进行沟通，要求采取补救或补植等措施进行整改。监理过程中共编写监理日志 10 篇，召开协商会议 2 次，并多次与业主、监测单位、评估单位积极沟通。

监理单位于 2018 年 5 月编制完成本项目水土保持监理总结报告，作为水土保持设施验收的依据。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设期间，伊犁州水利局、察布查尔自治县水利局多次组织技术人员到项目现场进行监督检查，知道建设单位做好水土保持设施的建设工作，督促建设单位落实各项水土保持措施及做好水土保持验收的准备工作。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

向察布查尔县水利局缴纳水土保持补偿费 24.54 万元，缴纳依据为本项目水土保持方案报告书。

## 6.8 水土保持设施管理维护

察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目于 2015 年 8 月开工、2016 年 6 月完工。主体工程中具有水土保持功能项目已与主体工程同步实施，各项治理措施基本完成。水土保持设施管理维护工作主要由业主负责建立管理养护责任制度，落实专人，对工程设施局部损坏进行修复

和加固，对植物设施进行养护，使水土保持功能不断增强，以便发挥长期、稳定的水土保持效应。

## 7 结论

### 7.1 结论

察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目位于新疆伊犁州察布查尔县西南约 35km，爱新舍里镇南岸大渠以南，爱新舍里镇与农四师 67 团交界以东，用地为 81.8hm<sup>2</sup>，其中永久占地 80hm<sup>2</sup>，临时占地 1.8hm<sup>2</sup>。本项目装机 30MWp，由 30 个 1MWp 多晶硅电池子方阵组成。项目总投资 24348.24 万元，其中土建投资 2535.14 万元。项目于 2015 年 8 月动工修建，2016 年 6 月竣工。

2017 年 1 月，受察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司委托，新疆伊犁州水力电力勘测设计研究院编制完成《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持方案报告书》。2017 年 3 月 16 日伊犁州水利局 [2017]34 号文批复了《察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土保持方案的批复》。2017 年 10 月，察布查尔锡伯自治县科陆电子科技有限公司委托伊犁花城勘测设计研究有限责任公司进行该项目水土保持监测工作。

水土保持方案报告书中确定的 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目水土流失责任范围为 82.73hm<sup>2</sup>，经评估认定的水土流失防治责任范围总面积为 82.73hm<sup>2</sup>，运行期水土流失防治责任范围面积为 82.73m<sup>2</sup>。已实施的水土保持设施较方案内容有所变化，但能基本满足水土流失防治要求。

工程实行项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，质量管理体系完善，水土保持工程总体质量达到合格标准，水土流失防治满足现行防治标准，水土保持设施运行良好。水土保持总投资 244.89 万元，其中：工程措施投资 123.76 万元，植物措施投资 0 万元，临时防护工程投资 13.03 万元，工程独立费用 77.14 万元，水土保持设施补偿费 24.54 万元。

3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目完成水土保持设施总投资较方案设计有所减少，其原因主要在于场地地势平坦，土地平整量减少，通过一系列水土保持设施的防护，项目区原有水土流失基本得到治理，新增水土流失得到有效控制。

工程扰动土地面积为 82.73hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积为 82.73hm<sup>2</sup>，其中植物

措施面积为 79.9hm<sup>2</sup>。项目区扰动土地整治率为 100%，达到方案目标值 95%；水土流失总治理度为 100%，达到方案目标值 90%。各项指标满足现行水土保持防治标准，植物措施总体上达到防治水土流失的功效，具备验收条件。

综上所述，评估组认为 3 万千瓦太阳能并网光伏发电项目基本完成水土保持方案确定的防治任务，资金得到落实，完成的水土保持设施质量总体合格，达到国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件，可以组织竣工验收。

## 7.2 遗留问题安排

- (1) 加强太阳板下植被养护及边坡治理。
- (2) 加强对水土保持设施的管护，发现损坏情况，及时修复处理，确保工程设施和植物设施发挥其正常水土保持功能。
- (3) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。