

# 目 录

前 言.....	1
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>5</b>
1.1 项目概况 .....	5
1.2 项目区概况 .....	9
<b>2 水土保持方案和设计情况.....</b>	<b>14</b>
2.1 主体工程设计 .....	14
2.2 水土保持方案 .....	19
2.3 水土保持方案变更 .....	20
2.4 水土保持后续设计 .....	20
<b>3 水土保持方案实施情况.....</b>	<b>21</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	21
3.2 取（弃）土（渣）场设置 .....	24
3.3 水土保持措施总体布局 .....	24
3.4 水土保持设施完成情况 .....	25
3.5 水土保持投资完成情况 .....	28
<b>4 水土保持工程质量评价.....</b>	<b>33</b>
4.1 质量管理体系 .....	33
4.2 防治分区水土保持工程质量评价 .....	34
4.3 总体质量评价 .....	34
<b>5 工程初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>36</b>
5.1 初期运行情况 .....	36
5.2 水土保持效果 .....	36
5.3 公众满意度调查 .....	39
<b>6 水土保持管理.....</b>	<b>40</b>
6.1 组织领导 .....	40
6.2 规章制度 .....	40
6.3 建设管理 .....	40
6.4 水土保持监测 .....	40
6.5 水土保持监理 .....	42
6.6 水行政主管部门监督管理落实情况 .....	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
<b>7 结论及下阶段工作安排.....</b>	<b>44</b>
7.1 验收结论 .....	44
7.2 下阶段工程安排 .....	45
<b>8 附件及附图.....</b>	<b>46</b>
8.1 附件 .....	46
8.2 附图 .....	46

盐边县红格大面山并网光伏电站项目（一期 20MWp）即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目  
水土保持设施验收报告

**水土保持设施竣工验收评估特性表**

验收工程名称		盐边县红格大面山并网光伏电站（一期） 即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目		验收工程地点		攀枝花市盐边县红格镇			
验收工程性质		新建工程		验收工程规模		装机容量 20MWp 并网光伏电站			
所在流域		金沙江流域		所属国家级水土流失重点防治区		金沙江下游国家级水土流失重点治理区			
水土保持方案批复部门、时间及文号		四川省水利厅，2014 年 9 月 29 日，川水函[2014]1334 号							
工期		2016 年 12 月开始施工，2017 年 8 月完工，总工期 9 个月							
水土流失量		原水土保持方案预测量	11178t	水土保持监测量（监测期）		187.17t			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		方案确定的防治责任范围		原水保方案为 104.12hm <sup>2</sup> ，其中含直接影响区 13.52hm <sup>2</sup>					
		实际责任范围/扰动范围		29.00hm <sup>2</sup>					
		本次评估范围		29.00hm <sup>2</sup>	运行期防治责任范围		29.00hm <sup>2</sup>		
防治目标	扰动土地整治率	95%		实际完成防治指标	扰动土地整治率	98.80 %			
	水土流失治理度	97%			水土流失治理度	98.30%			
	土壤流失控制比	0.8			土壤流失控制比	0.83			
	拦渣率	95%			拦渣率	98.50%			
	林草植被恢复率	99%			林草植被恢复率	99.90%			
	林草覆盖率	27%			林草覆盖率	87.00%			
主要工程量		工程措施		光伏区浆砌石截排水沟 1000m、沉沙凼 2 个、改扩建场内道路边沟 1552.9m、主线道路边沟 1906.6m、涵管 85.25m、土地整治 0.25hm <sup>2</sup> 、表土剥离 100m <sup>3</sup> 、绿化覆土 100m <sup>3</sup> 。					
		植物措施		撒播植草 2.35hm <sup>2</sup> 、栽植行道树 75 株、蓝莓 9000 株、光伏区栽植芒果 610 株。					
		临时措施		密目网遮盖 8000m <sup>2</sup> 、临时沉沙凼 3 个。					
工程质量评定		评定项目		总体质量评定		外观质量评定			
		工程措施		合格		合格			
		植物措施		合格		合格			
		估算投资		水土保持总投资 642.37 万元，主体已有投资 152.65 万元，水保专项投资 489.72 万元。					
		实际投资		水土保持总投资 277.26 万元，主体已有投资 136.37 万元，水保专项投资 140.89 万元。					
		投资变化原因		可研阶段规划装机规模 50MWp，本期为一期工程，实际实施装机规模 20MWp，电池方阵、集电线路、场内道路等建设规模减少，对应水土保持措施数量均减少，体现为工程、植物和临时措施及投资减少。根据工程建设实际的监理、科研勘察设计费等合同，费用均有减少。					
工程总体评价		依据原批复的水土保持方案实施后，工程达到验收标准，同意验收							
方案编制单位		四川众望安全环保技术咨询有限公司		施工单位		中国葛洲坝集团电力有限责任公司			
水土保持监测单位		攀枝花市水土保持生态环境监测分站		监理单位		四川腾升建设工程项目管理有限公司			
水土保持设施验收技术评估单位		四川众旺节能环保科技有限公司		建设单位		四川省能投盐边新能源开发有限公司			
地址		成都市青羊区青龙街 51#倍特康派大厦		地址		盐边县桐子林镇玉泉路 39-1、41-1			
负责人		涂小萍		负责人		陈宏			
联系电话		13438092049		联系电话		18582526285			
传真/邮编		028-86291390/610031		传真/邮编		/			
电子信箱		Zhongwang51@163.com		电子信箱		709967185@qq.com			

## 前 言

盐边县红格大面山并网光伏电站项目（一期 20MWp）即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（以下简称“本工程/本项目”）建设符合国家和当地的能源发展政策，能充分利用当地的可再生能源，对于促进当地的能源和经济的可持续发展、改善当地的能源结构、带动产业投资具有重要的意义，本项目的实施具有一定的社会效益和经济效益，具有良好的示范和带动作用，因此本项目建设十分必要。

本项目建设场址位于攀枝花市盐边县红格镇蔡家坪子大面山区域，属中低山构造剥蚀地貌，海拔高程 1435~1560m，建设场址地理坐标范围北纬 26°31'11"~26°31'55"，东经 101°53'16"~101°53'58"。建设场址地形平缓开阔，坡度较小，一般 5°~10°，地表分布杂草以及部分灌木，场地地表冲沟较为发育，规模较小，一般为地表雨水冲刷形成的沟壑。

本项目建设场址属 II 类场地，50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.20g，对应的地震基本烈度为 VIII 度。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），建筑物场地整体属抗震一般地段，设计地震分组为第三组。场地地基（岩）土主要由粉质黏土混碎石、强风化泥岩夹粉砂岩、石英闪长岩以及石英砂岩组成，各岩（土）层均可作为支架基础持力层，承载力满足设计要求。场址内植被覆盖一般，以荒草地和少量灌木为主。场址区内无制约工程建设的滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象，自然山坡稳定。场地土主要为中硬土，场区场地类别为 I<sub>1</sub> 类，该场地具备修建本项目的地形、地质条件。

盐边县红格大面山并网光伏电站项目规划建设装机规模 50MWp，根据四川省能源局《关于 2016 年光伏建设规模指标配置实施方案的通知》（川能源[2016]4 号），建设单位在 2016 年对红格大面山并网光伏电站项目取得 20MWp 建设规模指标，进行分批次建设、分批次验收，本次先行建设一期 20MWp 工程光伏电站（即攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目），故本验收报告仅针对红格大面山并网光伏电站项目（一期 20MWp）建设范围。

本项目在实施过程中，建设单位根据《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》（川能源[2016]3 号），考虑在原并网光伏电站建设方案的基础上增加部分农业建设内容，以达到工程用地的多元化利用，农业建设内容主要包括种

植蓝莓 60 亩、种植芒果 10 亩及相关农业配套设施，农业部分追加投资 324.00 万。同时，红格大面山农风光发电互补项目沿用大面山风电场已建 220kV 升压站、沿用已建大面山风电场架空集电线路等设施，首先可减少升压站、输电电路等基础设施的基建投资，其次可减少工程建设造成的地表扰动，最后还可提高已建风电场升压站及输电线路的工作效率。综上，红格大面山农风光发电互补项目可达到农业种植、风力发电和光伏发电三部分互补互惠、相得益彰的效果。

本项目建设装机规模 20MW<sub>p</sub>，建成后电站在 25 年运行期内的总上网电量为 69251 万 kW·h，多年平均上网电量为 2770 万 kW·h，年平均满负荷利用小时数为 1338hr。项目总投资 19051.90 万元，其中土建投资 2948.41 元。

本项目包括光伏阵列区（含箱变）、集电线路区、交通设施区和施工生产生活区共 4 部分。光伏区布置 20 个 1MW<sub>p</sub> 子方阵，共采用 73920 块容量为 280W<sub>p</sub> 的单晶硅光伏组件，配套 20 座 35kV 箱变；集电线路区全长 6.50km，新建直埋电缆 0.243km，架空线路 6.257km（新建 16 基自立式铁塔）；交通设施区新建泥结碎石场内道路 1.33km，改扩建场内道路 1.15km。场址中部设置 1 处施工生产生活区，占地 0.25hm<sup>2</sup>。

本项目光伏阵列区由 20 个 1MW<sub>p</sub> 固定式单晶硅电池子方阵组成，共采用 73920 块容量为 280W<sub>p</sub> 的单晶硅光伏组件，光伏组件采用固定倾角式安装方式，光伏支架按长边平行于坡面呈东西向布置，阵列倾角 24°，并网逆变器选择 50kW 组串式逆变器。每个 1MW<sub>p</sub> 光伏子方阵配一个 35kV 箱式变压器，共 20 座，采用砖混箱形基础，配套安装电缆分接箱 10 台，采用砖混箱形基础。每个子方阵配置 21 个容量为 50kW<sub>p</sub> 的组串式逆变器与光伏阵列相连，光伏阵列输出的直流电流经逆变器变换为符合要求交流电流后，再经箱式变压器升至 35kV 后，经直埋集电线路及架空集电线路送往大面山 220kV 升压站，箱变至集电线路塔杆之间采用直埋电缆形式，光伏阵列区 315V/35kV 箱式变压器均置于每个子方阵外靠近道路位置。

本工程不单独建设升压站，光伏发电产生电能以 1 回 35kV 集电线路接入已建大面山风电场 220kV 升压站，大面山风电场升压站以一回 220kV 线路接入安宁变。目前，大面山 220kV 升压站已建成并投入运营，终期规模为 100+150MVA，以 1 回 220kV 线路接入 220kV 安宁变。本工程新建 1 回集电线路汇集光伏发电区产生电力后接入 220kV 大面山升压站，光伏电站区~大面山 220kV 升压站集电线

路全长 6.50km，其中直埋线路 0.243km，架空线路 6.257km，新建 16 基自立式铁塔，沿用已建大面山风电铁塔 10 基。

本项目总占地 29.00hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.08hm<sup>2</sup>，临时占地 28.92hm<sup>2</sup>。项目土石方开挖总量 0.65 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 100m<sup>3</sup>），填方总量 0.65 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 100m<sup>3</sup>），整体土石方平衡，无弃方产生，工程建设不涉及取土场及弃渣场。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》，本项目前期由四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2014 年 9 月编制完成了《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》（送审稿），该水土保持方案按可研深度进行编制。2014 年 9 月，四川省水土保持局在成都主持召开了《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》（送审稿）的技术评审会，并通过专家审查。随后，编制单位根据专家审查意见对方案进行了认真修改和完善，于 2014 年 9 月形成了《红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿），2014 年 9 月四川省水利厅以“川水函[2014]1334 号文”对《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）进行了批复。

在该项目后续的实施过程中，根据建设单位对“盐边县红格大面山并网光伏电站项目”装机容量的申报核准、四川省发展和改革委员会出具的《企业投资项目备案通知书（基本建设）》（川投资备〔2014-510422-44-03-023921-BQFG〕0063 号）等文件资料，盐边县红格大面山并网光伏电站项目一期 20MWp 工程项目备案名称为“攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目”。

本项目于 2016 年 12 月开工建设，2017 年 8 月完成建成并投入试运行，工程建设工期共 9 个月，目前处于试运行及准备验收阶段。本项目主体施工期间，建设单位委托了四川腾升建设工程项目管理有限公司负责本项目水土保持设施监理工作，同时委托攀枝花市水土保持生态环境监测分站同步开展项目的水土保持监测工作；2017 年 8 月至今，项目进行了试运行和养护等工作，目前各项水土保持设施运行良好。

依据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）等有关法律法规和建设项目的水土保持设施“三同时”的要求，2017 年 9 月，四川省能投盐边新

能源开发有限公司同步委托四川众旺节能环保科技有限公司编制《盐边县红格大面山并网光伏电站（一期 20MWp）即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目水土保持设施验收报告》。验收报告编制单位于 2017 年 8 月~2018 年 2 月期间深入本工程现场进行实地查勘及设计资料的收集和整理，检查了工程建设扰动区内的水土流失现状，详查了水土保持工程设施、植物措施的实施情况和实施效果，同时进行了公众调查，并与工程建设有关单位进行了座谈，调阅了施工、监理、质量评定、竣工验收等相关资料，全面、系统地进行了此次技术评估工作。

评估单位收集审阅了工程设计档案资料，认真、仔细核实了各项措施的工程量和质量，对本工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能及效果进行了评估。根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB T 22490-2008）的要求，编制完成了《盐边县红格大面山并网光伏电站项目(一期 20MWp)即：盐边县红格大面山并网光伏电站项目(一期 20MWp)即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目水土保持设施验收报告》。

本报告书在编制期间，得到了四川省水土保持局、攀枝花市水务局和盐边县水务局等各级水行政主管部门的大力支持与指导，同时也得到了四川省能投盐边新能源开发有限公司以及水土保持监测、监理、参建等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

# 1 项目及项目区概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 地理位置

“盐边县红格大面山并网光伏电站项目（一期 20MWp）即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目”位于攀枝花市盐边县红格镇蔡家坪子大面山区域，建设场址东距盐边县红格镇约 4.0km，西距攀枝花市市区约 20.0km。场地地形总体朝南，建设场址坐标范围为北纬 26°31'11"~26°31'55"，东经 101°53'16"~101°53'58"。南距大面山风电场升压站约 6.5km。

项目建设场址海拔高度 1435~1560m，地形坡度 5~10°，场区覆盖层大部分为荒草地、低矮灌木。项目地理位置见图 1。



图 1 工程地理位置图

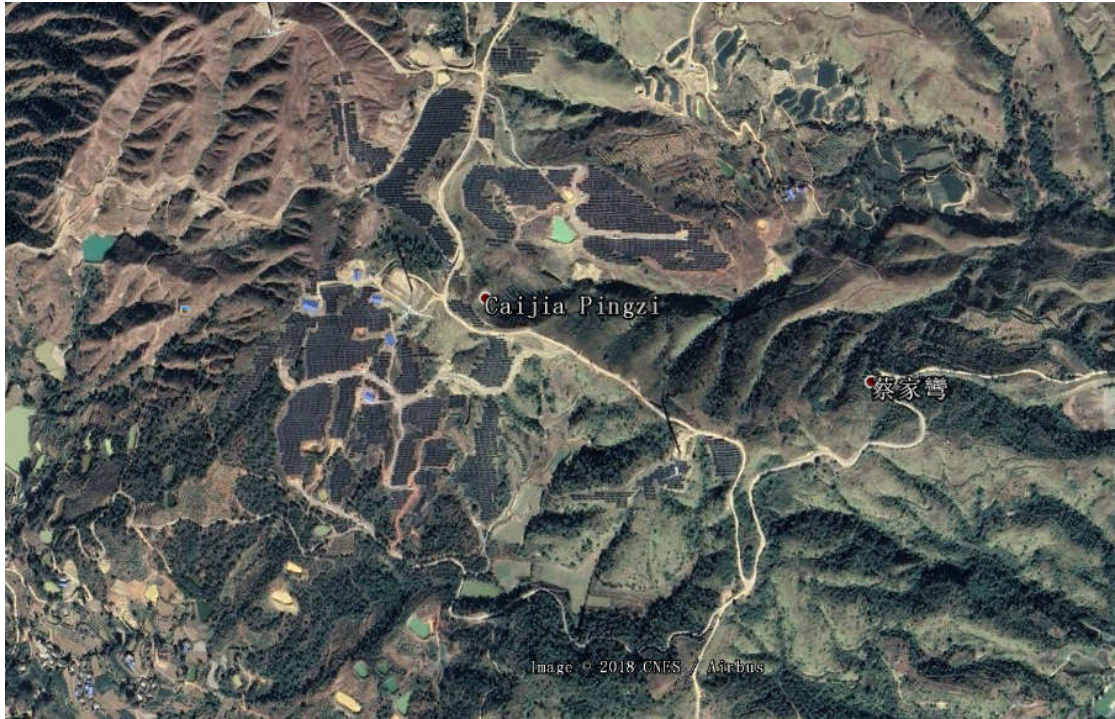


图 2 工程建设场址卫星图片

### 1.1.2 主要技术经济指标

本项目在可研阶段规划建设装机规模 50MWp 的并网光伏电站，根据工程设计建设条件，建设单位在 2016 实施阶段取得 20MWp 的建设规模指标，建设单位对盐边县红格大面山并网光伏电站项目实行分批次建设、分批次验收。

本期工程属盐边县红格大面山并网光伏电站项目一期工程，一期建设装机规模 20MWp，建成后电站在 25 年运行期内的总上网电量为 69251 万 kW·h，多年平均上网电量为 2770 万 kW·h，年平均满负荷利用小时数为 1338hr。

光伏区布置 20 个 1MWp 子方阵，共采用 73920 块容量为 280Wp 的单晶硅光伏组件，配套 20 座 35kV 箱变；集电线路区全长 6.50km，新建直埋电缆 0.243km，架空线路 6.257km（新建 16 基自立式铁塔）；交通设施区新建泥结碎石场内道路 1.33km，改扩建场内道路 1.15km。

### 1.1.3 项目投资

本工程概算总投资 19051.90 万元，其中土建投资 2948.41 万元。资金来源为企业自筹。



#### 1.1.4 项目组成及布置

本项目由光伏阵列区（含箱变）、集电线路区、交通设施区和施工生产生活区组成。本期工程不涉及升压站建设，工程运行产生电能接入已建大面山风电场 220kV 升压站，最终经大面山风电场升压站升压后以一回 220kV 线路接入安宁 220kV 变电站。本期工程不涉及取土场和弃渣场。

本项目光伏阵列区共布置 20 个 1MWp 光伏子方阵，共采用 73920 块容量为 280Wp 的单晶硅光伏组件，光伏组件采用固定倾角式安装方式，光伏支架按长边平行于坡面呈东西向布置，阵列倾角 24°，并网逆变器选择 50kW 组串式逆变器。光伏阵列区包括 20 个 1MWp 固定式单晶硅电池子方阵组成，每个 1MWp 子方阵设一个 35kV 箱式变压器，共 20 座，配套安装电缆分接箱 10 台，基础为砖混箱形基础。

本项目光伏阵列区单个光伏子方阵的容量为 1MWp，每个方阵配置 21 个容量为 50kWp 的组串式逆变器与光伏阵列相连，光伏阵列输出的直流电流经逆变器变换为符合要求交流电流后，再经箱式变压器升至 35kV 后，经直埋集电线路及架空集电线路送往大面山 220kV 升压站，箱变至集电线路塔杆之间采用直埋电缆形式，光伏阵列区 315V/35kV 箱式变压器均置于每个子方阵外靠近道路位置。同时，光伏阵列区内配套建设直埋集电线路和铁丝网围栏等附属设施。

本项目新建集电线路总长（光伏阵列区~大面山 220kV 升压站）6.50km，含直埋线路和铁塔式架空线路。其中新建直埋集电线路 0.243km，新建架空集电线路 6.257km，新建自立式铁塔 16 基，沿用大面山风电场已建铁塔 10 基。

本项目在光伏阵列区外建设场内检修、运输道路 2.48km，包括新建道路和改扩建原有道路，其中新建场内道路 1.33km，泥结碎石路面，路基/路面宽度为 4.5m/3.5m，改扩建场内道路 1.15km，路基/路面宽度为 4.5m/3.5m。

本项目在实施过程中，建设单位根据《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》（川能源[2016]3 号），考虑在原并网光伏电站建设方案的基础上增加部分农业建设内容，以达到工程用地的多元化利用，农业建设内容主要包括种植蓝莓 60 亩（9000 株）、种植芒果 10 亩及相关农业配套设施，农业部分追加投资 324.00 万。

### 1.1.5 施工组织及工期

本项目已于 2016 年 12 月正式开工建设，并于 2017 年 8 月完成主体工程施工任务，总工期 9 个月。截止目前，项目正处于试运行和验收准备阶段。与项目建设相关的各单位如下：

建设单位：四川省能投盐边新能源开发有限公司

主体工程设计单位：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：四川众望安全环保技术咨询有限公司

主体工程施工单位：中国葛洲坝集团电力有限责任公司

主体工程监理单位：四川大桥水电咨询监理有限责任公司

水土保持工程施工单位：中国葛洲坝集团电力有限责任公司

水土保持工程监理单位：四川腾升建设工程项目管理有限公司

水土保持监测单位：攀枝花市水土保持生态环境监测分站

水土保持验收报告编制单位：四川众旺节能环保科技有限公司

### 1.1.6 土石方情况

由于本期工程仅实施“盐边县红格大面山并网光伏电站项目”的一期 20MWp 工程建设，主体工程建设规模减少使得总的土石方工程减少。另外，光伏区施工工艺相比可研阶段更为优化（采用灌注桩基础），本项目实际实施土石方工程量相比可研阶段显著减少。

本项目土石方工程主要来自于场内道路建设、直埋电缆、排水沟设施等，工程建设土石方开挖总量 0.65 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 0.01 万 m<sup>3</sup>），土石方回填及利用总量 0.65 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 0.01 万 m<sup>3</sup>），开挖土石方全部在工程区回填及摊铺处理，土石方内部平衡，本项目不对外产生弃土，工程建设不涉及取料场和弃渣场。

### 1.1.7 征占地情况

本项目共占地 29.00hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.08hm<sup>2</sup>，临时占地 28.92hm<sup>2</sup>。

### 1.1.8 移民安置

本项目为新建建设类工程，工程建设不涉及移民安置。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地质

##### （1）地形地貌

盐边县位于西南横断山脉东北部，青藏高原东南边缘，金沙江流域下游，川、滇两省交界处，介于北纬 26°25'~27°19'，东经 101°08'~102°03'之间。地形地貌特征为山高、坡陡、谷深，地形轮廓南北狭长，地势北高南低；境内山峦起伏，河谷相间，地形以山地、丘陵、平坝为主。地貌属深切割侵蚀剥蚀中山类型，地势走向既有南北向也有东西向，但以东西向为主，一般海拔 1000-3000m，相对高差 700-1500m，最大相对高差 3228.5m。山脉走向以南北向为主，山地坡度多在 26-40 度之间，大都以宽谷和河谷小盆地形态分布于主要河流及支流上，呈宽窄不一的谷地和缓坡地带。

本项目建设场址位于攀枝花盐边县红格镇，项目区地处金沙江下游，属中低山地貌类型，海拔高程 1230~1550m，地形坡度一般 15~25°，局部达 28~33°。

##### （2）工程地质

场地所在区域在大地构造部位上位于川滇南北（SN）向构造带中段，区内断裂主要沿共和断块的周边和大尖山岩体的边缘及其附近展布，主要有金河—箐河断裂带、昔格达—元谋断裂带、安宁河断裂带。其中以 SN 向一组断裂（昔格达—元谋断裂带）最为发育。区内断裂构造十分发育，地震活动频繁，岩体自前震旦纪以来长期处于隆升状态且遭受多期次强烈构造挤压和变质作用，岩体构造挤压强烈，次级断裂发育，呈现出极为复杂的构造格局。

##### （3）地层岩性

场地区位于盐边县红格镇干箐组斜坡地带，根据现场工程地质测绘及区域地质资料，场地浅表多被覆盖层覆盖，局部基岩裸露，孤块石零星分布，覆盖层主要为残坡积的含碎石粉质粘土，基岩主要为侏罗系下统冯家河组（J<sub>1</sub>f）紫红色泥质砂岩、砂岩夹泥岩的互层。场地地层从新到老详细描述如下：

1) 含碎石粉质粘土层（el+dl）：灰褐色~黄褐色，可塑~硬塑状，碎石多呈次棱角状，含量10~15%，成分多为强风化砂岩，厚度一般0.5~2m，沟内较厚达4m，表层0.3m 的根植土。从粉质粘土的空间分布看，该地层具有平面分布不均、

厚度变化大的特征，斜坡地带普遍分布该层。

2) 侏罗系下统冯家河组 ( $J_1, f$ )：分布于整个场址区，为砂岩、泥质砂岩与泥岩的互层，上部为灰白色砂岩，中~厚层状结构，强风化，裂隙较发育，岩层产状为  $N50\sim 70^\circ E/SE \angle 55\sim 65^\circ$ 。下部为棕红、紫红色薄层~碎块状泥质砂岩夹泥岩，泥岩为半成岩状态，遇水易软化，脱水易崩解。该层总厚度约 500m。

#### (4) 地震场地

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，场址区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱为 0.45s，相应地震基本烈度为 VII 度。另据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第三组，相应抗震设防烈度为 VII 度。

#### 1.2.1.2 气候

项目区气候属金沙江干热河谷气候类型，年平均气温 20.9℃，最热月份为五月，极端最高气温 41.0℃，极端最低气温 -1.0℃，年  $\geq 10^\circ C$  积温 6600~7500℃；降雨主要集中在 5~9 月，雨季降雨量占全年降雨量的 95.5% 左右，10 月下旬至次年 5 月为旱季，年平均降雨量 801.6mm，年最大降雨量 1006.9mm，20 年一遇 1h 的最大降雨量为 44.8mm，20 年一遇 24h 的最大降雨量为 147.6mm；50 年一遇 1h 的最大降雨量为 59.8mm，50 年一遇 24h 的最大降雨量为 168.8mm。多年平均日照 2745.2 小时，多年平均蒸发量 2400.1mm(20cm 蒸发皿)，多年平均无霜期 296 天；年平均相对湿度为 56%；风季一般出现在 2~4 月份，风向多为偏南风，风力不等，风速 1~2m/s，年平均风速 1.5m/s，年最大风速 18.3m/s，年平均大风日数为 27 天。

#### 1.2.1.3 水文

项目区位于海拔 1650m 以下的金沙江河谷及支流。工程区冲沟发育，冲沟地表水流受大气降水影响较大，雨天时水量大，干旱时水量较小。地下水可分为孔隙性潜水和基岩裂隙潜水两类。孔隙性潜水：赋存于低洼地段第四系覆盖层内，埋藏深浅不一，受大气降水影响较大，水量贫乏，主要接受大气降水补给，部分补给下部基岩裂隙。基岩裂隙潜水：该含水层分布较广，一般透水性随深度增加而减弱。根据场区地形地貌特征及地下水补给、排泄条件，在地形（高程）较高处，地下水埋深较深，埋深一般大于 5m。

#### 1.2.1.4 土壤

盐边县内土壤构成极其复杂。盐边县土壤共分为 11 个土类、14 个亚类，18 个土属、50 个土种。11 个土类包括潮土、赤红壤、红壤、黄棕壤、红棕壤、棕壤、暗棕壤、亚高山灌丛草甸土、紫色土、石灰岩土和南方水稻土。受成土母质、地势、气候、植被、水文等条件的影响，土壤分布在垂直方向上表现出一定的带谱特征：在海拔 1300m 以下主要分布为赤红壤；海拔 1300~2200m 分布为红壤和黄红壤；在海拔 2200~2700m 主要分布为黄棕壤；在海拔 3100~3500m 分布为暗棕壤；在海拔 3500m 以上主要分布为灌丛草甸土。根据土壤分布，在全县范围内可将土壤类型划分为河谷低山赤红壤区、中山深切中谷红壤区、中山深切窄谷黄红壤、黄棕壤区、高山山原棕壤、暗棕壤、灌丛草甸土区。

工程区土壤类型主要为黄赤红壤及红壤，表土可剥离厚度约为 20cm。

#### 1.2.1.5 植被

盐边县自然植被类型有针叶林、阔叶林、竹林、灌丛、稀树灌草丛、人工林及农作物等 7 个类型。其中，1500m 以上的山原高地以中高山针叶林和硬叶常绿阔叶林为主；1500m 以下则受河谷干热气候的控制以干热河谷旱生林和稀树灌草丛为主。

工程区位于海拔 1650m 以下的金沙江河谷及支流，分布的植被主要为草地，其次为灌木丛和少量乔木。草地组成植被主要为黄茅、芸香草、旱茅、龙须草、拟金茅、菅草等；主要灌木有余甘子、白刺花、车桑子等。经现场查看和查阅《盐边县水土保持规划》等资料，工程区的森林覆盖率为 68%左右。

表 4-2 项目区绿化美化主要树草种

类别	植物名称	植物特征	主要用途	物种来源
乔木	相思树	常绿乔木，树冠圆形，高 6~15m，花期 3~10 月，果期 8~12 月，生长快，耐热、耐旱、耐瘠、耐酸、耐剪、抗风、抗污染、成树不易移植。	道路、庭院绿化	乡土植物
	芭蕉树	常绿大型多年生草本。茎高达 3~4 米，不分枝，丛生，性喜温暖耐寒力弱，茎分生能力强，耐半荫，适应性较强，生长较快。	庭院绿化	乡土植物
	石榴	喜光、有一定的耐寒能力、喜湿润肥沃的石灰质土壤	道路、庭院绿化	乡土植物
	华山松	喜温、耐旱、耐瘠薄。	庭院绿化	乡土植物
	云南松	喜温、耐旱、耐瘠薄。	道路绿化	乡土植物
灌木	杜鹃	喜凉爽、湿润气候，恶酷热干燥	道路、庭院绿化	乡土植物
	小叶女贞	中性、喜温暖、耐修剪。	道路、庭院绿化	苗圃广植
	小叶黄杨	中性、喜温暖、耐修剪。	道路、庭院绿化	苗圃广植
	三角梅	喜温暖湿润气候，不耐寒。	庭院绿化	苗圃广植
藤本	爬山虎	耐荫、耐寒、落叶、适应性强。	边坡垂直绿化	乡土植物
	藤三七	喜湿润，耐旱，耐湿，对土壤的适应性较强。根系分布较浅，多分布在 10 厘米以内的土层。	边坡垂直绿化	乡土植物
	悬钩子	以地下茎繁殖。	隔离栅绿化	乡土植物
	地瓜藤	生于低山区的疏林、山坡或田边、路旁。	边坡垂直绿化	乡土植物
草种	丝茅草	多年生草本，高 20~100cm，秆直立，节上有细柔毛，花期 5~6 月，果期 6~7 月，生于路旁向阳干草地或山坡上。	边坡绿化	人工播种
	苇状羊茅	多年生草本植物，适应性强、抗寒。	边坡、庭院绿化	人工播种
	白茅	适应性强，耐荫、耐瘠薄和干旱，喜湿润疏松土壤	边坡绿化	人工播种
	狗尾巴	适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长。种子出土适宜深度为 2~5cm	边坡绿化	人工播种
	白三叶草	喜温暖、向阳、排水良好的环境条件	边坡、庭院绿化	人工播种
	黑麦草	具有极强的适应性、适口性好、抗寒等特点；喜温和、润气候。	边坡、庭院绿化	人工播种
	紫花苜蓿	喜干燥、温暖、多晴天、少雨天的气候和高燥、疏松、排水良好，富含钙质的土壤	边坡、庭院绿化	人工播种

### 1.2.2 水土流失及水土保持现状

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》（水利部 办水保[2013]188 号文）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482 号），攀枝花市盐边县属于国家划定的水土流失重点治理区（金沙江下游国家级水土流失重点治理区）。

根据全国第一次水利普查水土保持情况普查成果（2012 年），攀枝花市盐边县水土流失面积为 715.82km<sup>2</sup>，其中轻度流失 287.48km<sup>2</sup>，占总流失面积的 40.16%；中度流失 163km<sup>2</sup>，占总流失面积的 22.77%；强度流失 154.37km<sup>2</sup>，占总流失面积的 21.57%；极强烈流失 98.1km<sup>2</sup>，占总流失面积的 13.70%；剧烈流失 12.87km<sup>2</sup>，占总流失面积的 1.80%。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

本项目批复的水土保持方案报告书是在工程可行性研究报告的基础上编制完成。原可研方案规划装机规模 50MWp 并网光伏电站，本期工程为原规划方案的一期工程，实施的建设装机规模 20MWp，一期建设规模约为可研阶段总体规划建设规模的 40%。

2016 年 9 月，主体设计单位中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成了《攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目建设方案》（代初步设计），同月，四川电力咨询设计有限责任公司以《关于报送〈红格大面山农风光发电互补项目建设方案〉评估意见的函》（川电设评审[2016]4 号）对该项目方案设计进行了审查及批复（含水土保持专章）。

在本项目可研阶段，光伏阵列区共分为四个区，总装机规模 50MWp。一区位于红格镇西部的大面山地区场地，海拔高程 1367-1529m 左右；二区地处新民村北侧山区，场地海拔高程 1218-1500m 左右；三区位于路发村，海拔高程 1582-1647m 左右；四区地处昔格达村东北侧山区，海拔高程 1500-1558m 左右。本期工程（一期 20MWp）在可研阶段规划的“一区域-大面山区域”进行建设，实施装机规模 20MWp。

相对于可研阶段，项目建设过程装机容量的申报核准和根据四川省发展和改革委员会《企业投资项目备案通知书（基本建设）》（川投资备〔2016-510422-44-03-023921-BQFG〕0063 号，2016 年 10 月 10 日）。

本期工程先行建设大面山区域一期 20MWp 工程，即可研阶段规划的光伏一区（大面山区域），本期工程不涉及可研阶段规划的光伏二区（新民村）、光伏三区（路发村）、光伏四区（昔格达村）光伏电站及配套集电线路、配套道路等工程的建设。2016 年 9 月，建设单位委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司进行了主体工程光伏发电工程、集电线路工程方案设计（初步设计），设计的光伏发电工程总装机规模 20MWp，采用单晶硅光伏组件进行开发，由 20 个容量为 1MWp 的固定倾角式光伏子阵列组成。集电线路全长 6.50km，其中含大面山光伏站区至大面山 220kV 升压站直埋线路 0.243km，架空线路 6.257km，新建 16 基自立式铁塔，沿用已建大面山风电场 10 基铁塔。



因此，相比于可研及水保方案设计阶段，本期工程实际实施的工程占地减少，与之相应的各项措施量减少。本期 20MWp 工程占地为 29.00hm<sup>2</sup>，批复水保方案占地 90.60hm<sup>2</sup>，较批复水保方案减少 61.60hm<sup>2</sup>，减少原因主要是目前仅建设一期 20MWp，相应光伏阵列和集电线路区占地面积都大量减少。

本项目方案设计阶段、实际实施阶段项目组成情况见表 2.1-1 和 2.1-2。项目组成变化情况见表 2.1-3。

表 2-1-1 项目可研规划及水保批复阶段项目组成表

项目名称	可研阶段规划建设规模
光伏阵列区	占地 84.38hm <sup>2</sup> 。包括 50 个 1.0MWp 光伏阵列，配套 50 座箱式变电站，阵列区集电线路，电池方阵红线范围内道路及施工作业带占地重复占地。
集电线路区	占地 3.99 hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.49hm <sup>2</sup> ，临时占地 3.50hm <sup>2</sup> 。集电线路含直埋线路和架空线路，直埋集电线路总长 9.50km，架空线路总长 35.00km，新建 70 基铁塔。
交通设施区	占地 2.00hm <sup>2</sup> ，新建场内道路 10.15km，路面宽 4m，占地范围内进行平整、夯实，并铺 30cm 厚山皮石作为路面。
施工生产生活区	占地 0.23hm <sup>2</sup> ，现场钢筋加工场、木模加工场、设备、材料堆放场地等。
项目占地	共计占地 90.60hm <sup>2</sup> ，其中为永久占地 86.87hm <sup>2</sup> ，临时占地 3.73 hm <sup>2</sup> 。
土石方量	本工程土石方工程总量 39.17 万 m <sup>3</sup> ，其中挖方 21.04 万 m <sup>3</sup> （其中表土剥离 0.30 万 m <sup>3</sup> ），填方 18.13 万 m <sup>3</sup> （其中绿化覆土 0.30 万 m <sup>3</sup> ），余方 2.91 万 m <sup>3</sup> 。余方为回填后的剩余土石方，可根据开挖特点采取在占地范围内回填、摊平处理的方式，不需要另设单独的弃渣点。
投资情况	工程估算总投资 46064.00 万元，其中土建投资 3224.00 万元。

表 2-1-2 项目实际施工阶段项目组成表

项目名称	初步设计及实际建设规模
光伏阵列区	占地 24.47hm <sup>2</sup> 。包括 20 个 1.0MW 光伏阵列，20 座箱式变电站，阵列区集电线路，已扣除电池方阵红线范围内道路及施工作业带占地重复占地。
集电线路区	占地 1.58 hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.08hm <sup>2</sup> ，临时占地 1.50hm <sup>2</sup> 。集电线路总长约 6.50km，光伏站区至大面山 220kV 升压站直埋线路 0.243km，架空线路 6.257km，新建 16 基自立式铁塔，沿用已建大面山风电场 10 基铁塔。
交通设施区	占地 2.70hm <sup>2</sup> ，新建场内道路 1.33km，泥结碎石路面，路基/路面宽度为 4.5m/3.5m，改扩建场内道路 1.15km，路基/路面宽度为 4.5m/3.5m。
施工生产生活区	占地 0.25hm <sup>2</sup> ，现场钢筋加工场、木模加工场、设备、材料堆放场地等
项目占地	共计占地面积 29.00hm <sup>2</sup> ，其中为永久占地 0.08hm <sup>2</sup> ，临时占地 28.92hm <sup>2</sup> 。
土石方量	土石方开挖总量 0.65 万 m <sup>3</sup> （含表土剥离 100m <sup>3</sup> ），土石方回填及利用总量 0.65 万 m <sup>3</sup> （含绿化覆土 100m <sup>3</sup> ）。
投资情况	工程概算总投资 19051.90 万元，其中土建投资 2948.41 万元。

表 2-1-3 红格大面山农风光发电互补项目建设规模变化对照表

项目名称	水保方案批复建设规模	实际施工建设规模	备注
光伏阵列区	原方案（可研阶段）总装机规模 50MWp，布设 50 个 1.0MW 光伏子方阵，50 座箱式变电站，占地 84.38hm <sup>2</sup> 。电池方阵规划布置 4 个区块，分别为一区（大面山），装机 19MWp、二区（新民村），装机 19MWp、三区（路发村），装机 2MWp、四区（昔格达村），装机 10MWp。	本期工程（一期 20MWp）在可研阶段的大面山一区域实施并网光伏电站建设，布设 20 个 1.0MW 光伏子方阵，20 座箱式变电站，占地 24.47hm <sup>2</sup> 。	本期工程仅实施原规划 4 处建设区域的一区（大面山区域）进行建设，本期实施的建设规模约占可研规划规模阶段的 40%。
集电线路区	原方案（可研阶段）新建集电线路总长 44.50km，集电线路含直埋线路和架空线路，直埋集电线路总长约 9.50km，架空线路总长约 35.00km，新建 70 基自立式铁塔。	本期工程（一期 20MWp）集电线路总长 6.50km，光伏站区至大面山 220kV 升压站直埋线路 0.243km，架空线路 6.257km，新建 16 基自立式铁塔，沿用已建大面山风电场 10 基铁塔。	本期工程仅在原规划 4 处建设区域的一区（大面山区域）实施一期工程建设，集电线路为大面山光伏电站至大面山 220kV 升压站之间的架空及直埋线路。
交通设施区	原方案（可研阶段）新建场内道路 10.15km（其中光伏阵列区场外道路 5.00km），路面宽 4m，占地范围内进行平整、夯实，并铺 30cm 厚山皮石作为路面。	本期工程（一期 20MWp）交通设施区占地 2.70hm <sup>2</sup> ，新建场内道路 1.33km，泥结碎石路面，路基/路面宽度为 4.5m/3.5m，改扩建场内道路 1.15km，路基/路面宽度为 4.5m/3.5m。场内道路实际占地考虑了路基边坡占地。	本期工程仅在原规划 4 处建设区域的一区（大面山区域）实施一期工程建设，配套的新建及改扩建场内道路有所减少，工程建设可沿用部分大面山风电场场内道路。
施工生产生活区	原方案（可研阶段）布设 4 处施工生产生活区，总占地 0.23hm <sup>2</sup> ，用作现场临时办公区、钢筋加工场、木模加工场、设备、材料堆放场地等。一区 0.10hm <sup>2</sup> ，二区 0.08hm <sup>2</sup> ，三区 0.01hm <sup>2</sup> ，四区 0.04hm <sup>2</sup> 。	本期工程（一期 20MWp）布设 1 处施工生产生活区，占地 0.25hm <sup>2</sup> ；用作钢筋加工场、木模加工场、设备、材料堆放场地等。	考虑了工程实际的建设情况，兼有农业部分的建设内容使得项目的施工生产生活区略有增加。
项目占地	原方案（可研阶段）规划建设占地面积 90.60hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 86.87hm <sup>2</sup> ，新增临时占地 3.73hm <sup>2</sup> 。	本期工程（一期 20MWp）共计占地面积 29.00hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.08hm <sup>2</sup> ，新增临时占地 28.92hm <sup>2</sup> 。	本期工程仅在原规划 4 处建设区域的一区（大面山区域）实施一期工程建设，使得各分区占地及总占地均减少。
土石方量	原方案（可研阶段）土石方工程总量 39.17 万 m <sup>3</sup> ，其中挖方 21.04 万 m <sup>3</sup> （其中表土剥离 0.30 万 m <sup>3</sup> ），填方 18.13 万 m <sup>3</sup> （其中绿化覆土 0.30 万 m <sup>3</sup> ），余方 2.91 万 m <sup>3</sup> 。	本期工程（一期 20MWp）土石方开挖总量 0.65 万 m <sup>3</sup> ，土石方填筑总量 0.65 万 m <sup>3</sup> 。场内平衡，无弃方。	本期工程仅在原规划 4 处建设区域的一区（大面山区域）实施一期工程建设，土石方主要为道路减少，光伏区依托原地形进行建设并采用较为先进的钻孔桩，使得土石方工程量减少。

投资情况	原方案（可研阶段）估算总投资 46064 万元，土建投资 3224 万元。	本期工程（一期 20MWp）总投资 19051.90 万元，其中土建投资 2948.41 万元。	
------	---------------------------------------	--	--

### （1）光伏阵列区

本项目电池方阵分布于大面山地区，整体呈南北向布置，共布设 20 个 1MW 子方阵，总装机规模 20MWp。

本期工程建设规模为 20MWp，采用组串式发电方案，采用 280Wp 单晶硅电池组件，每个支架 22 块组件，每个方阵 168 个支架。本期工程组串式逆变器容量为 50kW，选用 8 进 1 出型式，每个方阵配 21 台，共 420 台；交流汇流箱，选用 4 进 1 出型式，每个方阵配 6 台，共 120 台；35kV 箱变，容量为 1000kVA，共 20 台；35kV 电缆分接箱，2 进 1 出 6 台，3 进 1 出 4 台，共 10 台。每 1MWp 发电单元交流输出电压（500V）通过箱变直接升至 35kV 后，用 35kV 电缆与架空线结合线路汇流至大面山升压站 35kV 配电室，并接入 35/220kV 主变压器，本工程根据光伏方阵布置情况按 20MWp 一条集电线路进行设计。

本期工程装机规模 20MW，采用 280Wp 单晶硅电池组件，每个组串单元由 22 块 1658mm×992mm 单晶硅电池组件按 11（列）×2（行）的布置方式组成一个支架单元，168 个支架单元组成一个 1MWp 阵列，共有支架 3360 个，支架前沿离地高度为 1.5m，支架后沿离地高度 2.5m~3.0m。本工程光伏方阵支架采用 Q235 钢主次梁交叉支撑，每个支架单元由 4 榀框架和 4 根次梁组成，前立柱、后立柱、主梁、斜撑组成一榀框架。主梁采用 C80×40×2.5 热镀锌薄壁卷边槽钢，次梁采用 U52×41.3×3.0 热镀锌薄壁卷边槽钢，斜撑采用 40×2mm 镀锌方钢，立柱采用 φ76×3.0 钢管。次梁、主梁、支柱之间采用螺栓连接。

本期工程光伏阵列支架基础采用微孔灌注桩基础。拟定桩长 2.0m，桩身穿过第①层坡、残积层，桩端置于第②层强风化基岩。桩基钻孔直径为 150mm，钻孔深度 1.8m，钢管桩采用 φ89×4 钢管下部焊接钢筋的形式，本工程支架立柱与基础采用套筒式连接，可通过调节立柱套接长度使支架安装达到预期高度及要求。光伏场区内就地升压变之间通过桥架电缆连接，光伏场区至项目 35kV 集电线路以 2 回 35kV 集电电缆线路连接，集电线路主要采用电缆桥架方式敷设。

光伏阵列区实际建设占地 24.47hm<sup>2</sup>，共布设 20 个 1.0MW 光伏阵列，并配套设置 20 座箱式变电站，光伏阵列区内直埋集电线路总长度约 5.00km。

原批复的水保方案中电池方阵占地面积 84.38hm<sup>2</sup>，分布于大面山区域（一区装机 19MWp）、新民村（二区装机 19 MWp）、路发村（三区装机 2MWp）、昔格达村（四区装机 10MWp）共 4 个区域，共布设 50 个 1.0MW 光伏阵列，并配套设置 50 座箱式变电站。由于本期工程为 50MWp 并网光伏一期工程，减少了其余二区、三区及四区 30MWp 光伏电站、配套集电线路、交通设施等子工程建设，因此该部分建设总占地相比于规划阶段减少。

#### （2）集电线路区

本期工程实施的集电线路全长 6.50km，包括直埋集电线路 0.243km，架空集电线路 6.257km（沿用大面山风电铁塔 10 基，新建自立式铁塔 16 基），工程占地 1.58 hm<sup>2</sup>。

原批复水保方案中集电线路区占地 3.99hm<sup>2</sup>，集电线路区可研阶段（水保方案设计阶段）总长 44.50km（架空线路 35.00km+直埋线路 9.50km）。

本期工程仅先行实施大面山区域的一期工程，大面山一期 20MW 光伏电站配套集电线路总长 6.50km（架空 5.257km+直埋 0.243km），该部分建设总占地相比于规划阶段减少。

#### （3）交通设施区

本期工程实际施工中，新建道路、改扩建道路共计 2.48km，其中新建场内道路 1.33km，路基/路面宽度 4.5m/3.5m，改扩建现有简易道路 1.15km，路基/路面宽度 4.5m/3.5m，以满足施工需要，对场内现有道路进行部分改造。交通设施区实际实施占地共计 2.70hm<sup>2</sup>。

原批复水保方案中共修建新建场内道路 10.15km，路面宽 4.0m，其中 5004m 位于光伏阵列区外，5.14km 位于光伏阵列区内（不另计面积），因此交通设施区占地面积为 2.0hm<sup>2</sup>。受主体工程建设位置及规模的调整，电池方阵布置及位置调整的影响，与实际修建的场内道路存在一定差别，原方案的场内道路占地仅考虑了路面及路基占地，未考虑路基挖填方边坡占地，因此使得估算的道路占地较小。

#### （4）施工生产生活区

本项目施工生产生活区实际设置 1 处，位于工程区中部（5#子方阵和 19#子方阵之间），位于大面山片区光伏电站的施工生产生活区实际占地面积共 0.25hm<sup>2</sup>。

原批复水保方案中拟定 4 处施工生产生活设施区，大面山一区 0.10hm<sup>2</sup>，新民村二区 0.08hm<sup>2</sup>，路发村三区 0.01hm<sup>2</sup>，昔格达村四区 0.04hm<sup>2</sup>。4 个区的施工生产生活区面积共计 0.23hm<sup>2</sup>。初步估计占地面积为 0.23hm<sup>2</sup>。与实际的施工生产生活区在布置和占地等方面均有一定差别，主要原因在于原水保方案是在可研的基础上进行编制，对施工生产生活设施区的占地统计均为初步的估计，考虑的临建区规模较小，因此与实际实施施工生产生活区存在差异。

## 2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，四川省能投盐边新能源开发有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司于 2014 年 6 月编制完成了《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》（送审稿），因主体工程为可研阶段，方案按可研阶段深度进行编制。

2014 年 9 月，四川省水土保持局在成都市主持召开了《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，经讨论、审议后专家组对该项目的水土保持方案最终汇总整理形成了技术评审意见；编制单位根据评审意见，于 2014 年 9 月完成了《红格大面山农风光发电互补项目水土保持方案报告书》（报批稿）。

2014 年 9 月，四川省水利厅以《四川省水利厅关于盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案方案的批复》（川水函〔2014〕1334 号）批复了该项目水土保持方案。批复的“盐边县红格大面山并网光伏电站项目”责任主体单位为四川省能投盐边风电开发有限公司。

2014 年 8 月，根据四川省攀枝花市盐边县工商行政管理局，《准予变更登记通知书》（（攀工商盐字）登记内变字[2014]第 321 号），四川省能投盐边风电开发有限公司变更名称为四川省能投盐边新能源开发有限公司，故盐边县红格大面山并网光伏电站项目（可研阶段）/盐边县红格大面山农风光发电互补项目（备案及实施阶段）责任主体单位为四川省能投盐边新能源开发有限公司。

批复的水土保持方案水土保持总投资 642.37 万元，新增水土保持投资 489.72 万元；水土保持补偿费 226.50 万元、水土保持监理费 10.00 万元、水土保持监测费 15.30 万元。

## 2.3 水土保持方案变更

本项目水土保持方案是依据可研设计成果进行的编制、设计，随着后续项目设计、分期实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有一定的调整和优化，实际实施的水土保持措施体系基本依托原方案而实行，本项目不涉及水土保持变更情况。

## 2.4 水土保持后续设计

本项目不涉及水土保持专项设计，在主体工程初步设方案中，将水土保持相关内容纳入到主体初步设计的环境保护相关章节，对弃土弃渣、生态环境保护等提出了具体的设计要求。

### 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 建设期防治责任范围

2014 年 9 月，四川省水利厅以川水函[2014]1334 号对《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》予以批复。该报告确定建设项目的防治责任范围面积共计 104.12hm<sup>2</sup>，其中建设区 90.60hm<sup>2</sup>，直接影响区 13.52hm<sup>2</sup>。

2016 年~2017 年施工期间，工程建设扰动原始地貌范围包括光伏阵列区、集电线路区、交通设施区和施工生产生活区共 4 个区域，共计扰动地表面积 29.00hm<sup>2</sup>。在建设过程中的实际水土流失防治责任范围与方案确定的范围存在一定差异，实际水土流失防治责任范围即为工程实施的建设区域面积，项目建设区面积 29.00hm<sup>2</sup>，包括：光伏阵列区占地 24.47hm<sup>2</sup>，集电线路区占地 1.58hm<sup>2</sup>，交通设施区占地 2.70hm<sup>2</sup>，施工生产生活区占地 0.25hm<sup>2</sup>。各区域防治责任范围统计如下表所示。

表3.1-1 实际水土流失防治责任范围面积一览表（单位：hm<sup>2</sup>）

序号	防治分区	水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )								
		批复水保方案 (50MWp)			监测结果 (一期 20MWp)			责任范围增减情况		
		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	光伏阵列区	90.89	84.38	6.51	24.47	24.47	/	-66.42	-59.91	-6.51
2	集电线路区	7.87	3.99	3.88	1.58	1.58		-6.29	-2.41	-3.88
3	交通设施区	5	2	3	2.7	2.7		-2.3	+0.7	-3
4	施工生产生活区	0.36	0.23	0.13	0.25	0.25		-0.11	+0.02	-0.13
合计		104.12	90.6	13.52	29.00	29.00	/	-75.12	-61.6	-13.52
备注		本期工程仅建设大面山区域（一期）20MWp 光伏阵列及配套设施								

注：表中“-”表示设计方案调整后面积减少。

##### 3.1.2 建设期较方案及初步设计批复防治责任范围

依据监测资料、后续设计和现场核实，与批复水土保持方案相比，工程实际防治责任范围面积减少 75.12hm<sup>2</sup>，其中项目建设区减少 61.60 hm<sup>2</sup>，直接影响

区减少 13.52 hm<sup>2</sup>，包括工程建设区范围和直接影响区范围。

由于《盐边县红格大面山并网光伏电站项目水土保持方案报告书》（报批稿）于 2014 年 9 月完成，而《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水发[2014]1723 号）于 2014 年 12 月颁布，根据 1723 号文相关规定，工程建设水土流失防治责任范围可不再计列直接影响区范围面积，因此在本期实施的一期 20MWp 工程的验收评估中，不再计列水保方案中统计的直接影响区面积。各水土流失防治区的建设用地面积变化原因具体如下：

#### （1）光伏阵列区

原批复水保方案中光伏阵列区包括 50 个 1.0MW 光伏子方阵、50 座箱式变电站、集电线路等，分布于大面山、新民村、路发村及昔格达村等 4 个区块，防治责任范围 84.38hm<sup>2</sup>。实际实施的电池方阵位于大面山区域，包括 20 个 1.0MW 光伏阵列、20 座箱式变电站、集电线路仍位于光伏阵列区。经现场调查和查阅资料获悉，主体工程施工设计及工程建设期间，原可研阶段设计及批复水保方案中的光伏阵列区由 50 个 1.0MW 电池子方阵调整为实际的 20 个 1.0MW 光伏阵列，该区域面积由原来的 84.38hm<sup>2</sup> 减少为现在地块一的 24.47hm<sup>2</sup>，主要原因为原光伏阵列区红线划定范围较大、涵盖区域大（大面山、新民村、路发村及昔格达村共 4 个区域），因此实际实施的一期 20MWp 工程的光伏阵列区共有 20 个光伏阵列，总占地面积 24.47hm<sup>2</sup>，较批复的光伏阵列区面积减少了 60.01hm<sup>2</sup>。

综上所述，光伏阵列区在施工设计和建设期间因主体工程实际变化导致占地减少，光伏阵列区实际工程建设占地与原批复水保方案相比共减少 60.01hm<sup>2</sup>，本期工程光伏阵列区实际防治责任范围为 24.47hm<sup>2</sup>。

#### （2）集电线路区

原设计方案集电线路占地面积 3.99hm<sup>2</sup>，包括直埋线路卡 9.50km 及架空线路 35.00km（设 70 基铁塔），实际施工中对于仅实施大面山片区的光伏一区的一期 20MWp 工程，集电线路进行了小范围内调整、平面布置进行了重新设计，实际施工中的集电线路总长 6.50km（包括直埋线路 0.243km 及架空线路 6.257km，新建 16 基铁塔），相比可研阶段显著减少，集电线路看实际占地面积 1.58hm<sup>2</sup>，其中塔基永久占地 0.08hm<sup>2</sup>，直埋线路、牵张场等临时占地 1.50 hm<sup>2</sup>。一期工程



实施的集电线路区防治责任范围为 1.58hm<sup>2</sup>，比原报告书中确定的防治责任范围减少了 2.41hm<sup>2</sup>。

#### （1）交通设施区

受光伏阵列区位置、规模调整的影响，原规划的场内道路和场内检修道路也随之发生了变化，新建道路（光伏区以外）由原来的 5.00km 调整为现在的 1.33km；原场内道路未涉及改造现有道路，实际施工中利用了现有道路并对部分现有道路进行了局部改造，改造道路 1.15km。因此，新建及改扩建道路长度由可研阶段的 5.00km 调整为 2.38km、宽度与可研阶段的 4.0m 一致，但是现阶段考虑了 6~7m 的路基边坡占地。实施的一期 20MWp 工程交通设施区防治责任范围面积为 2.70hm<sup>2</sup>，原防治责任范围 2.70hm<sup>2</sup>，比原报告书中确定的防治责任范围增加了 0.70hm<sup>2</sup>。

#### （4）施工生产生活区

原批复的水保方案拟定了 4 个施工生产生活区，考虑总占地面积 0.23hm<sup>2</sup>，于光伏阵列 4 个区域各布置一处，工程实际施工中集中布置了 1 处施工生产生活区，位于 5#子方阵和 19#子方阵之间，施工期间部分材料、设备在新建道路一侧临时堆放，实施的一期 20MWp 工程施工生产生活区实际统计确定占地面积为 0.23hm<sup>2</sup>，比原总建设方案中水保报告中确定的防治责任范围增加了 0.03hm<sup>2</sup>。

### 3.1.3 本次验收评估范围

#### （1）本次验收评估范围

通过实地查测、调阅竣工报告和监测资料，本次为红格大面山 50MWp 并网光伏电站中的一期工程，本次技术评估确定防治责任范围面积为 29.00hm<sup>2</sup>，包括光伏阵列区 24.47hm<sup>2</sup>（包含光伏阵列、箱式变电站、阵列区内集电线路）、集电线路区 1.58hm<sup>2</sup>、交通设施区 2.70hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 0.25hm<sup>2</sup>。

#### （2）工程竣工后的防治责任范围

根据本工程运行管理的特点，确定该工程竣工验收后的防治责任范围为工程施工占地范围，防治责任范围总面积为 29.00hm<sup>2</sup>，即工程建设区。防治责任范围与评估范围一致。工程建设占地和验收后面积统计情况详见表 4-2。

表 3.1-2 各阶段防治责任范围比较表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目名称	防治分区	方案批复的责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持竣工验收评估面积 (hm <sup>2</sup> )	验收后责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )
红格大面山农风光发电互补项目工程	光伏阵列区	90.89	24.47	24.47
	集电线路区	7.87	1.58	1.58
	交通设施区	5.00	2.70	2.70
	施工生产生活区	0.36	0.25	0.25
	小计	104.12	29.00	29.00

### 3.2 取（弃）土（渣）场设置

本项目土石方均来自内部，工程建设不涉及取土场及弃渣场。

### 3.3 水土保持措施总体布局

根据水土保持方案及实际实施的情况，项目建设区分为光伏阵列区、集电线路区、交通设施区和施工生产生活区共四个防治分区。并按照防治分区分别进行了水土保持措施评价和防治措施布设。确定的水土流失防治综合措施体系主要内容如下。

#### （1）光伏阵列区

光伏阵列区工程措施包括截排水沟和沉沙凼，植物措施包括农业种植蓝莓、撒播种草、原有地表灌草绿化及抚育管理措施，临时措施为密目网临时遮盖。

与原方案设计相比，一期 20MWp 工程光伏区相比总体建设规模减少约 60%，工程措施方面，增加了光伏区的沉沙凼措施，截排水沟数量减少，施工单位在施工实际过程中由于采用较为科学的施工工艺，减少了原方案的表土剥离和绿化覆土措施，更为有效的保护了原有地表的表土资源和地表绿化。植物措施方面，由于光伏阵列区面积减少，总体植草绿化面积减少，增加了农业部分的蓝莓种植措施及抚育管理措施。临时措施方面，增加了光伏区密目网遮盖措施，总体而言，光伏阵列区的措施体系基本依托原有方案的措施体系，根据施工实际情况各工程措施量有所调整，总体实施的措施数量及后期地表植被恢复效果较为良好。

#### （2）集电线路区

集电线路区工程措施包括表土剥离、绿化覆土和截排水沟，植物措施包括撒播种草和抚育管理措施，临时措施为密目网遮盖。

与原方案设计相比，一期 20MWp 工程相比总体建设规模减少约 60%，集电

线路区长度减少,使得与其配套的各项水土保持措施均有所减少。工程措施方面,由于直埋集电线路长度的减少,使得表土剥离与绿化覆土工程量减少,架空线路长度变短,配套的塔基截排水沟数量也随之减少。植物措施方面,撒播种草措施量基本与方案阶段保持一致,考虑实际扰动程度和项目区植被现状,未考虑在原来规划的集电线路建设区域实施灌木栽植措施,增加了林草覆盖区域的抚育管理措施。临时措施方面,减少了密目网遮盖面积,取消了架空线路牵张场草垫铺设措施。

### （3）交通设施区

交通设施区工程措施包括截排水沟、涵管及沉沙凼,植物措施包括栽植行道树和撒播种草措施,临时措施为密目网遮盖。

与原方案设计相比,一期 20MWp 工程相比总体建设规模减少约 60%,场内道路的主体工程规模减少,使得与其配套的各项水土保持措施均有所减少。工程措施方面,由于道路总长度减少,与之配套的截排水沟数量也对应减少,与此同时,考虑工程区的地形条件和行洪需求,增加了排水涵管措施,同时在部分区域增加了沉沙凼措施。植物措施方面,减少了行道树(乔灌木)的栽植数量,增加了部分边坡区域的撒播种草措施。临时措施方面,增加了道路边坡密目网临时遮盖措施。

### （4）施工生产生活区

施工生产生活区工程措施为土地整治、植物措施包括撒播种草迹地恢复,临时措施为密目网临时遮盖。

与原方案设计相比,实际实施的一期工程除了原来的光伏发电建设内容以外,还有部分农业建设的内容,因此实际在一期工程范围布置的施工生产生活区与原方案设计的所有区域施工生产生活区(4处建设区域)规模相当。工程措施方面,增加了土地整治措施,减少了表土剥离和绿化覆土措施。植物措施方面,增加了种草绿化措施工程量,取消了原方案设计的栽植灌木措施。临时措施方面,增加了密目网遮盖措施,取消了施工临时排水沟措施。

## 3.4 水土保持设施完成情况

### 3.4.1 工程措施

经实际调查、查阅施工资料,本期 20MWp 工程实际实施的水土保持工程措

施主要包括排水工程、沉砂凼、表土剥离绿化覆土等，实际实施工程措施包括：光伏区排水沟 1000m、沉砂凼 2 个；交通设施区改扩建场内道路边沟 1552.90m、主线道路（与大面山风电公用）边沟 1906.6m，涵管 108m、沉砂凼 3 个，施工生产生活区土地整治 0.25hm<sup>2</sup>。实施进度与主体工程同步，2016 年 12 月~2017 年 8 月。详细工程量见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程实际完成工程措施与方案设计工程措施对比表

序号	防治分区	防治措施		措施类型	单位	水保方案设计 (50MWp)	实际完成 (20MWp)	变化
1	光伏阵列区	工程措施	排水沟	主体已有措施	m	9800	1000	-8800
			沉砂凼	主体已有措施	个	/	2	+2
2	集电线路区	工程措施	表土剥离	水保专项措施	m <sup>3</sup>	2500	110	-2390
			绿化覆土	水保专项措施	m <sup>3</sup>	2500	110	-2390
			截水沟	水保专项措施	m	500	160	-340
3	交通设施区	工程措施	改扩建道路排水沟	主体已有措施	m	8000	1552.9	-6447.1
			主线道路排水沟	主体已有措施	m	/	1906.6	+1906.6
			涵管	主体已有措施	m	/	108	+108
			沉砂凼	主体已有措施	个	/	3	+3
4	施工生产生活区	工程措施	土地整治	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	/	0.25	+0.25
			表土剥离	水保专项措施	m <sup>3</sup>	500	/	-500
			绿化覆土	水保专项措施	m <sup>3</sup>	500	/	-500

### 3.4.2 植物措施

经实际调查、查阅施工资料，本期 20MWp 工程实际实施的水土保持植物措施主要包括种植蓝莓、撒播种草、栽植行道树及抚育管理等，实际实施工程措施包括：光伏区农业种植蓝莓 9000 株、栽植芒果 610 株、撒播种草 0.75 hm<sup>2</sup>；集电线路区撒播种草 1.35 hm<sup>2</sup>；交通设施区栽植行道树 75 株、撒播种草 0.34 hm<sup>2</sup>；

施工生产生活区撒播种草 0.24 hm<sup>2</sup>。实施进度与主体工程同步，为 2016 年 12 月~2017 年 8 月。详细工程量见表 3.4-2。

表 3.4-2 工程实际完成植物措施与方案设计植物措施对比表

序号	防治分区	防治措施	措施类型	单位	水保方案设计 (50MWp)	实际完成 (20MWp)	变化	
1	光伏阵列区	植物措施	农业种植（蓝莓）	水保专项措施	株	/	9000	+9000
			栽植芒果	水保专项措施	株	/	610	+610
			撒播种草	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	80	0.75	-79.25
			草籽	水保专项措施	kg	6400	60	-6340
			绿化（原地表已有）	原地表已有措施	hm <sup>2</sup>	22.54	22.54	0
			抚育管理	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	/	23.29	+23.29
2	集电线路区	植物措施	撒播种草	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	1.32	1.35	0.03
			草籽	水保专项措施	kg	105.6	108	2.4
			种植灌木	水保专项措施	株	8600	/	-8600
			抚育管理	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	/	1.35	+1.35
3	交通设施区	植物措施	栽植行道树	主体已有措施	株	2500	75	-2425
			行道树苗木	主体已有措施	株	2500	75	-2425
			撒播种草	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	/	0.34	+0.34
			草籽	水保专项措施	kg	/	27.2	+27.2
4	施工生产生活区	植物措施	撒播种草	水保专项措施	hm <sup>2</sup>	0.16	0.24	0.08
			草籽	水保专项措施	kg	12.8	19.2	6.4
			栽植灌木	水保专项措施	株	700	/	-700

### 3.4.3 临时措施

经实际调查、查阅施工资料，本期 20MWp 工程实际实施的水土保持临时措施主要为各建设区的密目网遮盖措施，实际实施工程措施包括：光伏区密目网遮盖 50m<sup>2</sup>；集电线路区密目网遮盖 330m<sup>2</sup>；交通设施区密目网遮盖 7410 m<sup>2</sup>；施工生产生活区密目网遮盖 210m<sup>2</sup>。实施进度与主体工程同步，2016 年 12 月~2017 年 8 月。详细工程量见表 3.4-3。

表 3.4-3 工程实际完成临时措施与方案设计临时措施对比表

序号	防治分区	防治措施		措施类型	单位	水保方案设计 (50MWp)	实际完成 (20MWp)	变化
1	光伏阵列区	临时措施	密目网	水保专项措施	m <sup>2</sup>	/	50	+50
2	集电线路区	临时措施	密目网	水保专项措施	m <sup>2</sup>	2050	330	-1720
			铺设草垫	水保专项措施	m <sup>2</sup>	500	/	-500
3	交通设施区	临时措施	密目网	水保专项措施	m <sup>2</sup>	/	7410	+7410
4	施工生产生活区	临时措施	密目网	水保专项措施	m <sup>2</sup>	400	210	-190
			排水沟	水保专项措施	m	400	/	-400

## 3.5 水土保持投资完成情况

### 3.5.1 建设期完成水土保持投资

从工程建设实际情况看，实施的水土保持措施体系基本按照批复的水土保持方案报告的要求进行，具体至各防治分区的措施工程量略有增减。总体上看，本期工程为 50MWp 并网光伏发电项目的一期工程，本期实施规模约占规划建设规模的 40%，使得实际投入的水土保持投资低于方案设计阶段的水土保持估算投资。

本期工程实际完成水土保持总投资共计 277.26 万元，较水土保持方案设计的水土保持总投资减少了 365.11 万元。其中，主体已有水保措施投资 136.37 万元，相比方案设计阶段的已有水保措施投资减少 16.28 万元，水保专项措施投资 140.89 万元，相比方案设计阶段的水保专项措施投资减少了 348.82 万元。

主体已有水保措施投资减少了 16.28 万元，其中工程措施投资减少 2.68 万

元，植物措施投资减少 13.60 万元。

新增水保措施（水保专项）投资减少了 348.82 万元，其中工程措施投资减少 78.46 万元，植物措施投资减少 72.61 万元，监测措施投资增加 17.50 万元（方案设计阶段将监测费计入独立费用），临时措施投资减少 0.51 万元，独立费用减少 0.10 万元，基本预备费减少 20.38 万元，水土保持补偿费减少 194.26 万元。

表 3.5-1 水土保持投资变化表

序号	工程名称	方案设计投资（万元）	实际完成投资（万元）	投资增减（±）万元
第一部分 主体已有水保投资		152.65	136.37	-16.28
一	工程措施	138.40	135.73	-2.68
1	电池方阵区	0.00	31.69	31.69
2	交通设施区	138.40	104.04	-34.37
二	植物措施	14.25	0.64	-13.61
1	交通设施区	14.25	0.64	-13.61
第二部分 新增水土保持投资		190.57	56.48	-134.09
一	工程措施	81.29	2.83	-78.46
1	电池方阵区	72.11	0.00	-72.11
2	集电线路区	8.32	2.77	-5.55
3	交通设施区	0.00	0.00	0.00
4	施工生产生活区	0.86	0.06	-0.80
二	植物措施	105.08	32.47	-72.61
1	电池方阵区	77.15	29.07	-48.08
2	集电线路区	25.78	2.43	-23.35
3	交通设施区	0.00	0.57	0.57
4	施工生产生活区	2.15	0.40	-1.75
三	监测措施	0.00	17.50	17.50
四	临时措施	4.20	3.69	-0.51
1	电池方阵区	0.00	0.02	0.02
2	集电线路区	0.94	0.13	-0.81
3	交通设施区	0.00	2.87	2.87
4	施工生产生活区	0.46	0.08	-0.38
5	其他临时工程	2.80	0.59	-2.21
五	独立费用	49.11	49.01	-0.10
1	建设单位管理费	3.81	1.13	-2.68
2	水土保持监理费	10.00	14.98	2.00
3	科研勘察设计费	12.00	7.50	-4.50
4	水土保持监测费	15.30	0.00	-15.30
5	验收报告编制费	8.00	25.40	17.40
	一 ~ 五部分合计	239.68	105.49	-134.19

六	基本预备费	23.54	3.16	-20.38
七	水土保持补偿费	226.50	32.24	-194.26
八	新增水保投资合计	489.72	140.89	-348.82
水土保持总投资		642.37	277.26	-365.11

### 3.5.2 水土保持投资变化原因

本工程实际完成水土保持投资较原方案报告估算投资有所减少，主要是由于本项目为“红格大面山并网光伏电站项目”的一期工程，一期 20MWp 工程主体建设规模约为总建设规模（50MWp）的 40%，与之配套的水土保持工程措施、植物措施和临时措施工程量都有所减少，投资变化原因按防治分区叙述如下：

（1）光伏阵列区：方案阶段确定的主体已有水保投资为 0.00 万元，实际主体已有水保投资为 31.69 万元，较原方案增加了 31.69 万元。相比可研设计阶段，建设单位和施工单位在光伏阵列区增设永久截排水沟及沉沙凼措施，因而导致费用增加。

方案确定的新增水保专项措施投资为 149.26 万元，实际投资为 29.08 万元，较原方案减少了 120.18 万元。

首先，原方案考虑对光伏阵列区用地红线范围内的大部分表土考虑了剥离、后期回覆利用，但根据项目现场实际和主体工程施工工艺的技术水平等现实情况，在施工前对大部分表土进行剥离不符合项目实际情况，另外从可操作性和施工组织等方面考虑也存在诸多问题。因此，项目实际施工时并未对项目区内的表土进行剥离，因而减少了新增工程措施费用的投资。

其次，原方案在光伏阵列区内设置永久截排水沟并纳入新增水土保持投资，实际施工过程中，光伏阵列区内截排水措施与农业部分的截排水措施共用，该部分投资纳入主体已有措施投资，因而减少了新增水保工程措施投资。

再次，原方案对光伏阵列区绝大部分占地范围实施了种草绿化，从实际施工扰动看，原地表植被在施工过程中保持完好，只需对部分扰动区域进行种草绿化即可，因而减少了新增水保植物措施投资。

因此，光伏阵列区水保投资最终为减少。该工程区水土保持措施投资费用的变化是造成其他工程区水土保持措施及投资的主要原因之一。

（2）集电线路区：方案阶段确未考虑主体已有水保投资，实际实施阶段也未考虑相应的主体已有水保投资。



方案确定的新增水保专项措施投资为 35.04 万元，实际投资为 5.32 万元，较原方案减少了 29.72 万元。

首先，方案阶段新增工程措施投资 8.32 万元，实际投资为 2.77 万元，较原方案增加了 5.55 万元，根据工程建设实际情况，专项水保工程措施主要为减少了集电线路区电缆区和塔基施工场地的表土剥离及绿化覆土措施。

其次，方案设计阶段新增植物措施投资 25.78 万元，实际投资为 2.43 万元，较原方案减少 23.35 万元。方案阶段考虑了大量的灌木栽植措施，根据工程建设实际情况，集电线路周边原有植被建设基本保持良好，因此在电缆区和塔基施工场地减少了原有的灌木栽植措施，并减少撒种草措施的范围，使得植物措施量及措施投资减少。

再次，本期工程为 50MWp 并网光伏发电工程的一期工程，一期工程集电线路区建设规模约占原方案的 20%，对应该区的密目网/无纺布临时遮盖、铺草垫等措施量及措施投资均减少。

因此，集电线路区水保措施投资最终为减少。

（3）交通设施区：方案确定的主体已有水保投资为 152.65 万元，实际投资为 104.68 万元，较原方案减少了 47.97 万元。本次为 50MWp 并网光伏电站的一期工程，总体建设规模减少约 60%，较可研设计，实际施工道路长度总体减少，与之配套的浆砌石排水边沟减少，对应的行道树绿化减少，因此减少主体已有措施（截排水工程）投资。

原方案未考虑新增水保专项措施投资，实际追加水保专项措施投资为 3.44 万元，较原方案增加了 3.44 万元。

首先，方案未考虑新增工程措施投资，实际施工过程中也未追加相应的工程措施及投资。

其次，方案未考虑新增临时措施投资，实际施工过程中在该区域增设了密目网遮盖措施，追加水保临时措施投资 2.87 万元。

综上，交通设施区水保投资最终为减少。

（4）施工生产生活区：方案阶段确未考虑主体已有水保投资，实际实施阶段也未考虑相应的主体已有水保投资。

方案确定的新增水保专项措施投资 3.47 万元，实际水保专项措施投资 0.55

万元。

首先，方案阶段新增水保工程措施投资为 0.86 万元，实际投资为 0.06 万元，减少了 0.80 万元，投资减少原因主要是：原方案考虑在施工生产生活区范围内进行表土剥离及回覆，实际施工过程中减少了该部分表土剥离及回覆措施。

其次，原方案考虑水保植物措施投资 2.15 万元，实际投资为 0.40 万元，较原方案减少了 1.75 万元。投资减少原因是实际施工过程中减少了该区域栽植灌木植物措施投资。

再次，原方案考虑水保临时措施投资 0.46 万元，实际投资为 0.08 万元，较原方案减少 0.38 万元。投资减少原因是实际施工过程中减少了该区域临时排水措施。

因此，施工生产生活区水保投资最终为减少。

（5）独立费用：根据监理、科研勘察设计等合同，水土保持监理费、科研勘察设计及其他费用都有相应减少，最终导致独立费用投资减少。

综上所述，本工程实际完成水土保持投资费用较原方案报告投资整体有所减少，根据工程建设实际情况，水土保持工程投资的变化基本符合水土保持工程的要求，满足工程建设对水土流失防治的目标，总体是合理、符合实际的，能满足本项目水保设施验收要求。

## 4 水土保持工程质量评价

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位质量管理体系

一是严格按照有关规定，认真建立、健全“法人负责、企业保证、监理控制、政府监督”的质量管理体系，质量管理工作的组织机构、职责、制度、程序、监督形成了有机整体。二是不断强化全员质量意识，推动全面质量管理，保证了工程质量处于受控范围。工程开工前，建管局按规定办理了质量监督手续。三是在工程实施过程中，建设单位建立了质量检查体系，进行了项目划分，不定期的检查施工单位质量保证体系运作情况、监理单位的质量控制体系的工作质量，按规定核定工程质量等级，组织（参与）相关验收，进一步促进了各参建单位质量管理水平的提高。

#### 4.1.2 设计单位质量管理体系

设计过程中，设计人员严格按质量管理体系运行，始终严把质量关。设计人员通过深入现场了解新情况、新问题，及时做出必要的设计修改，并将修改的通知及图纸及时交付建设单位，满足施工的需要。设计文件实行逐级校审制，对设计中每一环节存在的问题都有详细记录，并交设计人员加以更正。各专业之间相互协调，相互合作，完整地填写资料卡，设计过程中每一步都是责任到人，确保了工程设计质量。

#### 4.1.3 监理单位质量管理体系

监理单位成立了项目监理部，在总监理工程师的带领下成立质量控制机构，明确职责，严格施工过程管理。监理部制定了监理规划和监理实施细则。在施工中监理处始终坚持按照相关工程建设标准和强制性条文、监理实施细则及施工合同约定，对所有施工质量活动及与质量活动有关的人员、材料、工程设备和施工设备、施工方法和施工环境进行主动监督和控制；督促承包商做好施工准备工作；做好各分部工程施工前的技术交底，严格审查承包商的施工组织设计和施工技术文件，确保承包商的施工组织合理，技术方案可行。严格控制承包商的开工条件。复核施工单位的测量放样。对原材料使用前进行见证取样检验，保证了原材料质量合格。严把开仓许可证批准关，对重要分部和隐蔽工程的施工实行旁站和跟踪

控制，进行施工过程平行检测和检查。对工程质量实行事前、事中、事后的“三控制”原则，督促承包商加强质量管理。

#### **4.1.4 施工单位质量管理体系**

施工单位的质量保证体系是工程质量实施的主体，各单位均成立了现场项目部，明确了项目经理等主要管理人员；各分部工程开工前，落实技术交底制度，使技术人员和施工人员做到心中有数；加大人员的培训工作，明确开工前、生产过程中、完工后质量检查的方法及步骤；原材料使用前进行取样送有资质的检测单位检验，合格报验后才能使用。生产过程中，建立了一套施工班组自检、项目部质检员复检、总公司质量管理处终检工程师进行终检的“三检制”。

各承包商及时对质量进行评定，每月编制质量月报，对施工质量情况进行总结。在工程实施过程中，各施工单位结合工程实际，积极创新，加大投入，引进新工艺、新技术、新设备，为保证、提高施工质量起到了较好的作用。

### **4.2 防治分区水土保持工程质量评价**

#### **4.2.1 工程质量单元划分**

根据水土保持监理报告以及水土保持工程质量评定技术规（SL336-2006）和本项目实际的特点，将项目完成的水土保持工程措施和植物措施划分为 4 个防治分区、1 个单位工程、4 个分部工程、48 个分项工程。

#### **4.2.2 分布工程质量评价**

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL 336—2006)的规定，认为水土保持工程为质量合格工程。在工程施工中没有发生质量隐患和事故。水土保持工程进行质量评定的共有 4 个防治分区、1 个单位工程、5 个分部工程、53 个分项工程。工程质量等级由施工单位初评，监理复核，业主单位核定，其质量评定结果为：单元工程全部合格，分部工程、单位工程全部符合设计质量要求，项目总体质量达到设计要求。

### **4.3 总体质量评价**

四川省能投盐边新能源开发有限公司在本工程建设过程中，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，

对水土保持设施的质量验收结论为合格。

四川省能投盐边新能源开发有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的 4 个防治分区、1 个单位工程、4 个分部工程、53 个分项工程进行了查勘，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，质量总体合格。因此，四川省能投盐边新能源开发有限公司认为：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 工程初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

工程各项水保措施布局合理，各种措施因地制宜，各项水土保持设施建成后，工程运行由建设单位四川省能投盐边新能源开发有限公司管理。建设单位组织专职人员对工程完建的水土保持设施进行定期巡查、检查，若发现其存在破损现象及时组织施工人员进行修葺完善，对生长状况较差的植物措施进行了补植，并加强养护。水土保持措施目前运行良好，保持完整，起到了防治水土流失的良好作用。

### 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

根据监测报告，工程建设区扰动土地面积 5.77hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积 3.26hm<sup>2</sup>，经过治理后工程总的扰动土地整治率达到 98.8%。各分区的扰动土地整治率见表 5.2-1。

表 5.2-1 各分区扰动土地整治率（单位：hm<sup>2</sup>）

项目分区	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> )			土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治面积 hm <sup>2</sup>	扰动土地整治率 %
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计		
光伏阵列区	24.47	1.24	0.17	0.75	0.31	1.06				1.23	99.2
集电线路区	1.58	1.58	0.1	1.35	0.11	1.46				1.56	98.7
交通设施区	2.70	2.70	2.16	0.34	0.16	0.5				2.66	98.5
施工生产生活区	0.25	0.25	0.01	0.24		0.24				0.25	100.0
<b>小计</b>	<b>29.0</b>	<b>5.77</b>	<b>2.44</b>	<b>2.68</b>	<b>0.58</b>	<b>3.26</b>				<b>5.70</b>	<b>98.8</b>

##### (2) 水土流失总治理度

根据监测报告，监测期结束时，本工程共造成水土流失面积达到 5.77hm<sup>2</sup>，至试运行期累计治理达标面积为 3.26hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达 98.30%。各分区的水土流失治理度见表 5.2-2。

表 5.2-2 各分区水土流失总治理度（单位：hm<sup>2</sup>）

项目分区	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>	水土流失面积 hm <sup>2</sup>	水土流失防治面积 (hm <sup>2</sup> )			土地整治面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流失总治理度%
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
光伏阵列区	24.47	1.24	0.17	1.24	0.75	0.31	1.06				99.2
集电线路区	1.58	1.58	0.1	1.58	1.34	0.11	1.45				98.1
交通设施区	2.70	2.70	2.16	2.70	0.32	0.16	0.48				97.8
施工生产生活区	0.25	0.25	0.01	0.25	0.24		0.24				100.0
<b>小计</b>	<b>29.0</b>	<b>5.77</b>	<b>2.44</b>	<b>5.77</b>	<b>2.65</b>	<b>0.58</b>	<b>3.23</b>				<b>98.3</b>

### （3）土壤流失控制比

通过监测末期调查获知，运行期的土壤侵蚀模数，由于各类措施实施时间不同，以及措施发挥效益的差异，以最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为 492.21t/km<sup>2</sup>·a，容许土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 0.83。各分区的土壤流失控制比见表 5.2-3。

表 5.2-3 各分区土壤流失控制比

项目分区	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	土壤流失控制比	防治目标值
光伏阵列区	600	0.83	0.8
集电线路区	625	0.8	
交通设施区	625	0.8	
施工生产生活区	580	0.86	
<b>小计</b>	<b>603.5</b>	<b>0.83</b>	

注：各分区土壤侵蚀模数为最后一次监测数据，与项目区的平均侵蚀模数及各分区平均侵蚀模数不同。

### （4）拦渣率

通过调查、监测得知，项目开挖、回填平衡无弃渣，总开挖量 0.65 万 m<sup>3</sup>，通过场内平衡，全部回填于项目区内，拦渣率为 98.5%，超过水土流失一级防治标准 95%，达到水土流失防治标准要求。实际拦渣率及拦渣量统计见表 5.2-4。

表 5.2-4 拦渣率统计表

行政区	开挖总量 (万 m <sup>3</sup> )	拦渣量 (万 m <sup>3</sup> )	拦渣率 (%)	防治标准 (%)
盐边县	0.65	0.64	98.5	95

## 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

工程施工前，项目建设区主要为中低山地貌，且多数为草地。工程建设结束后，对建设区域被破坏的植被主要是通过人工撒播草籽进行恢复。对破坏的土地主要是通过覆土、土地整治后恢复，经现场调查和收集气象资料，工程所处位置气候条件较好，日照充足，适宜植被生长和农作物种植，植被恢复情况较好。

### (1) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（在目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被）面积的百分比。

通过调查监测得知，本项目可绿化面积为 25.25hm<sup>2</sup>，已实施绿化面积为 25.22hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.9%，实际的林草植被恢复率超过水土流失一级防治标准值 99%，达到水土流失防治标准要求。各分区林草植被恢复率见表 5.2-5。

表 5.2-5 各分区林草植被恢复率（单位：hm<sup>2</sup>）

项目分区	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%
光伏阵列区	24.47	23.31	23.29	99.9
集电线路区	1.58	1.36	1.35	99.3
交通设施区	2.70	0.35	0.345	99.0
施工生产生活区	0.25	0.24	0.24	100.0
小计	<b>29.0</b>	<b>25.25</b>	<b>25.22</b>	<b>99.9</b>

### (2) 林草覆盖率

截止监测期结束时，项目建设区总面积 29.00hm<sup>2</sup>，已实施林草面积为 25.22hm<sup>2</sup>（包括原地表已有植被面积 22.54 hm<sup>2</sup>），林草覆盖率为 87.0%；超过水土流失一级防治标准 27%，达到建设类水土流失一级防治标准要求。各分区的林草覆盖率见表 5.2-6。



表 5.2-6 各分区林草覆盖率（单位：hm<sup>2</sup>）

项目分区	项目建设区 面积 hm <sup>2</sup>	已恢复植被 面积 hm <sup>2</sup>	林草 覆盖率%
光伏阵列区	24.47	23.29	95.2
集电线路区	1.58	1.35	85.4
交通设施区	2.70	0.345	12.8
施工生产生活区	0.25	0.24	96.0
小计	<b>29.0</b>	<b>25.22</b>	<b>87.0</b>

### 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，评估组结合现场查勘，针对工程建设的植被建设、土地恢复及对经济和环境的影响等方面，向当地群众进行了细致认真的了解，目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众有怎样的反响，从而作为本次技术评估工作的参考依据。共发放公众调查表 30 份，在被调查者中，85%的人认为对当地经济有积极的促进作用，80%的人认为项目建设对当地环境有较好的影响，80%的人认为项目区林草植被恢复情况较好，85%的人认为项目弃土处置规范，80%的人认为项目对所扰动的土地恢复利用较好。通过满意度调查，在项目建设实施过程中，建设单位注重水土保持工作的组织与落实，未发生水土流失事故。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

本项目法人为四川省能投盐边新能源开发有限公司。在工程建设期间，项目法人及现场建管机构严格执行基本建设程序，按照国家有关规定，通过公开招标选择设计、监理、施工、设备供应单位；通过合同（协议）、授权或各种工程建设管理办法明确各参建方的职责、工作程序及工作关系，加强内控制度，细化实施方案，明确节点目标，定期合理调度，严格资金管理，有效地控制了工程质量、安全、进度和工程投资。

### 6.2 规章制度

建设单位认真贯彻国家有关环水保方针、政策、法律、法规等，按照国家及地方环境相关标准执行，落实监理办对环水保工作相关要求。施工单位规范项目部水保工作管理，通过培训教育提高全体员工环保意识，做到制度明确，规范操作。施工现场做到定人、定岗、定责，确保施工现场及员工生活驻地环水保工作顺利展开，增强施工区域内环水保管理水平，确保施工建设期间不影响周围环境。通过建立各项环水保管理制度，使环水保管理工作有章可循，有效地推动了相关工作的顺利进行。

### 6.3 建设管理

工程招标工作依据《中华人民共和国招标投标法》及水利部《水利工程建设项目招标投标管理规定》（14 号令）等法律、法规要求，本着“公开、公平、公正和诚信”的原则，实行公开招标。

主体工程自 2016 年 12 月开工，2017 年 8 月完工，主体工程施工单位和水土保持施工单位均为中国葛洲坝集团电力有限责任公司，施工单位依照合同完成了水土保持合同内容，实施的各项水土保持措施质量合格，符合要求。

### 6.4 水土保持监测

建设单位四川省能投盐边新能源开发有限公司于 2017 年 3 月委托具有甲级水土保持监测资质的攀枝花市水土保持生态环境监测分站开展水土保持监测工作，监测单位接受委托后，配备总监测工程师、监测工程师和监测员共 6 人，并配备了无人机、全站仪、手持式 GPS、风速风向测定仪、土壤水分、温湿度测

定仪、数码相机、数码摄像机、泥沙取样器、钢卷尺等设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术把关程序。为统一技术方法，规范化地开展监测工作奠定了基础。主要通过定点监测、调查监测等针对工程水土流失防治责任范围内工程水土保持措施的实施情况、实施效果进行监测。

监测频率及内容基本符合相关规程规范及文件要求。工程水土保持监测共布设 7 个监测点位，采取地面定点监测与调查监测两者相结合的方式开展水土保持监测工作。

2017 年 3 月，主要对项目区的水土流失状况、水土保持措施实施情况和水土保持措施效益进行监测。编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表（2017 年 1 月 17 日至 2017 年 3 月 31 日）》。

2017 年 6 月，监测组对监测点进行实地监测的同时，对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失进行调查监测。完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查。编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表（2017 年 4 月 1 日至 2017 年 6 月 30 日）》。

2017 年 7 月，正值项目区丰水季节，监测组对监测点进行实地监测的同时，对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失进行调查监测。出具《盐边县红格大面山并网光伏电站项目（一期 20MWp）即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（一期 20MWp）水土保持监测意见书》。按水土保持法律法规及批复水保方案要求对现场需完善措施提出建议，要求业主立即实施。

2017 年 9 月，监测组对监测点进行实地监测的同时，对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失进行调查监测。完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查。编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表（2017 年 7 月 1 日至 2017 年 9 月 30 日）》。

2017 年 10 月，配合业主安排，与项目水土保持竣工验收评估单位、监理、施工单位一起对现场进行全面调查，现场从水保监测角度提出需要完善资料。

2017 年 11 月，根据验收要求，完成了最后一次水土保持监测全区调查，对工程应完善的措施提出整改要求。并对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，于 2017 年 11 月完成《盐边县红格大面山并网光伏电站项目（一期 20MWp）即：攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目水土保持监测总结报告》。

## 6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理单位四川腾升建设工程项目管理有限公司。

监理单位制定了技术文件审核、审批制度、原材料、设备检验制度、工程质量检验制度、工程计量付款签证制度等监理制度，编制了水土保持监理规划、细则等前期文件，过程中采取现场记录、发布文件、巡视检验、跟踪检测和平行检测等监理方法对工程质量进行把控。对工程建设中发现的问题及时与四川省能投盐边新能源开发有限公司进行沟通，及时解决。

监理进度控制：①监理委托合同签订以后，立即组织有经验的监理工程师根据审查批准的工程总进度计划，编制本标段工程项目的总进度计划，并由此确定控制性施工项目及其工期和阶段性控制工期目标，并以此作为监理的进度控制依据。在总工期不变的前提下，进一步优化进度计划，提出工程的施工计划报业主批准；②认真审查施工承包人提交的施工方案、技术措施、施工措施和施工组织设计，实地检查施工前的各项准备工作，发现问题及时指令承包人予以改进，以排除各种可能影响施工进度的因素；③在施工过程中，监理人员坚持对施工承包人实际投入施工的人员数量及素质、施工设备的数量、规格型号及其设备状况、施工的组织状况等进行经常性的检查、监督和记录，当发现不能满足施工进度要求时，及时向承包人发出进度指令，要求限期采取措施予以解决；④监理工程师经常检查、督促施工承包人按有关施工的规范、规程的规定施工，搞好文明施工和安全施工，防止因出现质量、安全、环保事故而影响工程进度。

投资控制：①工程计量控制。会同承包人共同进行工程量计量：或监督承包人的计量过程，确认计量结果；或依据施工合同约定进行抽样复核；当承包人完成了每个计价项目的全部工程量后，监理单位要求承包人与其共同对每个项目的历次计量报表进行汇兑和总体量测，核实该项目的最终计量工程量；监理工程师发现计量有误，要求承包人重新进行必要的修正和调整。重新进行审核、计量。②付款申请和审查。对被认可计量结果，监理单位按要求受理承包人提交的付款申请。

监理单位根据《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL176-2007）和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）进行项目划分，根据《开发建

设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490—2008）进行单位工程与分部工程的质量评定。

## 6.6 水行政主管部门监督管理落实情况

本工程在建设过程中，建设单位四川省能投盐边新能源开发有限公司积极向上级水行政主管部门沟通联系，也得到了各级水行政主管部门的重视。四川省能投盐边新能源开发有限公司根据水土保持方案及初步设计批复完成了各项水土保持措施。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

2017年8月，四川省能投盐边新能源开发公司以《关于攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（一期 20MWp）水土保持补偿费面积说明的函》（川能投盐边新能源函[2017]37号）向四川省水土保持局申请核定补偿费面积。

2017年8月，四川省水土保持局以《攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（一期 20MWp）水土保持补偿费缴费通知单》（川水保缴费[2017]25号）对该项目征收补偿费面积、补偿费标准及补偿费数量予以批复，该项目应缴纳水土保持补偿费 32.24 万元。

2017年8月，四川省能投盐边新能源开发公司向攀枝花市盐边县水务领取缴款通知书后，根据相关规定向盐边县财政局缴纳水土保持补偿费 32.24 万元。

## 6.8 水土保持设施管理维护

工程各项水保措施布局合理，各种措施因地制宜，各项水土保持设施建成后，工程运行交由四川省能投盐边新能源开发有限公司管理。组织专职人员对工程完建的水土保持设施进行定期巡查、检查，若发现其存在破损现象及时组织施工人员进行修葺完善，对生长状况较差的植物措施进行了补植，并加强养护。水土保持措施目前运行良好，保持完整，起到了防治水土流失的良好作用。

从目前水土保持设施运行情况来看，已建成的水土保持设施运行正常，水土保持设施管护工作已落实到位，管理工作效果明显。

## 7 结论及下阶段工作安排

### 7.1 验收结论

#### 7.1.1 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位四川省能投盐边新能源开发有限公司按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托四川众望安全环保技术咨询有限公司开展了工程水土保持方案编报工作，并取得四川省水利厅对工程水土保持方案的批复；后续设计阶段委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司进行了初步设计，水土保持纳入到环境保护专章。工程按照水土保持要求布设水土保持措施，并在施工过程中制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。同为主体工程和水保持工程施工单位的中国葛洲坝集团电力有限责任公司在该项目的建设过程中，依据批复的水土保持方案及初步设计中的水土保持相关内容，结合工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程。

#### 7.1.2 水土保持措施质量情况

建设单位四川省能投盐边新能源开发有限公司已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际情况分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施；经自验核查各单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

#### 7.1.3 水土流失治理效果

通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区扰动土地治理率达 98.8%，水土流失总治理度达 98.3%，土壤流失控制比 0.83，拦渣率 96.5%，植被恢复率 99.9%，林草覆盖率 87.0%。六项指标值均达到方案设计的防治目标值，工程建设的水土流失治理达到了建设类水土流失一级防治标准的治理效果。

#### 7.1.4 运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程各项水保措施布局合理，各种措施因地制宜，各项水土保持设施建成后，工程运行交由建设单位四川省能投盐边新能源开发有限公司管理。组织专职人员对工程完建的水土保持设施进行定期巡查、检查，若发现其存在破损现象及

时组织施工人员进行修葺完善，对生长状况较差的植物措施进行了补植，并加强养护。水土保持措施目前运行良好，保持完整，起到了防治水土流失的良好作用。从目前水土保持设施运行情况来看，已建成的水土保持设施运行正常，水土保持设施管护工作已落实到位，管理工作效果明显。

综上所述，本项目依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；施工过程中开展了水土保持监理、监测工作；运行期间管理维护责任落实。符合水土保持设施验收条件。

## 7.2 下阶段工程安排

（1）建设单位应进一步加强工程建设区水土保持设施的巡查和监测工作，确保水土保持设施在工程竣工验收后能长期正常运行。

（2）工程验收后，加强水土保持设施维护管理工作，确保水土保持功能的持续有效发挥。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- 1、委托书
- 2、四川省水利厅《关于红格大面山农风光发电互补项目水土保持方案报告书的批复》（川水函[2014]1334 号）；
- 3、《企业投资项目备案通知书（基本建设）》（川投资备〔2016-510422-44-03-023921-BQFG〕0063 号），四川省发展和改革委员会，2016 年 10 月 10 日；
- 4、《准予变更登记通知书》（（攀工商盐字）登记内变字[2014]第 321 号），四川省攀枝花市盐边县工商行政管理局，2014 年 8 月 20 日；
- 5、四川省能投盐边新能源开发有限公司《关于攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（一期 20MWp）水土保持补偿费面积说明的函》（川能投盐边新能源函[2017]37 号）；
- 6、四川省水土保持局《攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（一期 20MWp）水土保持补偿费缴费通知单》（川水保缴费[2017]25 号）；
- 7、攀枝花市盐边县红格大面山农风光发电互补项目（一期 20MWp）水土保持补偿费缴费交费凭据；
- 8、红格大面山农风光发电互补项目水保工程质量竣工验收记录表；

### 8.2 附图

- 1、水土保持设施竣工总平面布置图；
- 2、现场检查照片图集。