广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
光伏阵区及集电线路

水土保持设施验收报告

建设单位：广东省电力开发有限公司

编制单位：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

2020 年 2 月

生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

（副本）

单位名称：广东省交通规划设计研究院股份有限公司
法定代表人：李江山
单位等级：★★（2星）
证书编号：水保监测（粤）字第 0056 号
有效期：自 2018 年 10 月 01 日 至 2021 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会
发证时间：2018 年 09 月 30 日

水土保持监测单位水平评价证书影印件

编制单位地址： 广州天河区兴华路 22 号
编制单位邮编： 510507
编制单位联系人： 张翔宇
联系电话： 020-38379180
电子邮箱： 42105562@qq.com

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路
水土保持设施验收报告

责任页

广东省交通规划设计研究院股份有限公司

批　　准：	黄湛军	总经理	
核　　定：	梁立农	总工程师	
审　　查：	张翔宇	高级工程师	
校　　核：	白芝兵	高级工程师	
项目负责人：	苏如坤	工程师	
编　　写：	苏如坤	工程师	第 1 章
	卓素娟	高级工程师	第 2 章
	林冠玉	高级工程师	第 3 章
	罗洪彬	工程师	第 4 章
	未　林	工程师	第 5 章
	黄碧柔	助理工程师	附图、附件

目　录

前 言

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目采用“光伏发电综合农业开发”模式建设，充分利用土地资源，采用上方接收太阳光实现发电，下方种植巴戟、何首乌等高附加值的经济作物，实现一地两用。国家能源局于2014年10月出台《关于规范光伏电站投资开发秩序的通知》（国能新能〔2014〕477号），要求“优先安排结合扶贫开发、生态保护、污染治理、设施农业、渔业养殖等具有综合经济效益和社会效益的光伏电站项目。”本项目属国家支持新能源项目，其开发不仅是广东省的能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解广东省电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续快速发展和低碳经济的发展。

2017年12月29日，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目获得了广东省发展和改革委员会的备案项目编号为2017-441226-44-03-017102的备案证，规划装机容量42MWp。

2017年12月29日，广东省粤电集团有限公司委托在肇庆市主持召开了《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目可行性研究报告可行性研究报告》评审会议，规划总装机容量为42MWp，建设一座110kV升压站，建设一回110kV出线接入荔枝岗变电站，长度约5km，划分25个光伏发电单元。

2018年4月，广东省粤电集团有限公司在广东省肇庆市德庆县组织召开了广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目初步设计评审会议。

本工程采用公开招投标方式进行，采用EPC模式开展工作，确定项目EPC总包单位为广东省电力设计研究院有限公司，监理单位为广东国信工程监理有限公司，项目以施工图设计为依据，于2018年3月开工建设，2019年6月110kV升压站及外送线路工程建设完成，2020年1月光伏阵区及集电线路工程建设完成。

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目位于广东省肇庆市德庆县永丰镇金郡村和莫村镇扶赖村及古楼村，工程建设内容包括光伏阵区建设、集电线路建设、箱变建设、110kV升压站建设及送出线路建设，其中，110kV升压站位于肇庆市德庆县莫村镇，座标为北纬23°18'43"，东经112°06'32"，装机总容量42MWp，占地面积5569m^2，建筑面积1361.82m^2；110kV送出线路起于110kV光伏升压站终于110kV荔枝岗变电站，线路总长4.25km，新建塔基13座；光伏阵区划分为7个地块，占地面积59.97hm^2，箱式变压器利用光伏阵区边缘地带进行布置；35kV集电线路13.931km，塔基总量54基，其中杆

塔24座，铁塔30座。

本工程采用分期验收方式，第一期验收内容为110千伏升压站及送出线路，第一期2019年11月，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110kV升压站及送出线路工程完成水土保持设施验收备案工作，《关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110kV升压站及送出线路水土保持设施自主验收报备证明的函》（肇水水保〔2019〕48号），第二期验收内容为光伏阵区及集电线路部分，本报告主要服务于第二期验收。

工程于2018年3月开工，于2020年1月完工。

项目结算总造价23566万元。

2018年4月，建设单位广东电力开发有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司进行《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》的编制工作。2018年5月，肇庆市水务技术中心在肇庆市组织召开了《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》（送审稿）评审会。2018年7月23日，肇庆市水务局以《关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案的批复》（肇水审批〔2018〕11号）对《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》予以批复。

2018年5月，建设单位广东电力开发有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司承担（以下简称“我公司”）本项目水土保持监测工作，我公司根据按规定及时向建设单位、水行政主管部门提交水土保持监测实施方案、季度报告表和总结报告。期间编制完成并上报《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测实施方案》、《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测季度报告》共5期、《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110千伏升压站及送出线路水土保持监测总结报告》1期、《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土保持监测总结报告》1期。

本工程水土保持监理由主体监理单位同时开展，广东国信工程监理有限公司在健全组织机构的基础上建立了工程质量责任制、现场监理跟班制，质量情况报告制、质量例会制和质量奖罚制，确保项目各项水土保持措施保质保量按时完成，各项水土保持设施质量总体合格，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。

自本项目建设以来，广东省电力开发有限公司组织实施并完成的水土保持项目有：光伏阵区排水沟1960m，撒播草籽57.42hm^2，全面整地57.42hm^2，临时覆盖3200m^2，电缆沟区表土剥离1.78hm^2，表土回填0.18万m^3，撒播草籽1.78hm^2，全面整地1.78hm^2，架空线路区撒播草籽1.28hm^2，全面整地0.18hm^2，临时覆盖960m^2，道路区设置排水沟

750m，施工生产生活区栽植乔木 0.10hm^2，全面整地 0.10hm^2，临时排水沟 100m，沉沙池 1 座。

本项目水土保持工程共完成投资 129.50 万元，完成工程措施投资 38.32 万元，植物措施投资 87.84 万元，水土保持临时措施投资 3.34 万元，独立费用级水土保持补偿费统计在一期工程中。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》、《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》等相关规定及本项目水土保持方案批复文件相关要求，建设单位进行自查初验，水土保持措施布局合理，防治措施体系完善，各项设施质量合格。本项目扰动土地整治率达到 99.0%，水土流失总治理度达到 99.0%，土壤流失控制比达到 1，林草植被覆盖率达到 98.9%，林草覆盖率达到 95.1%，拦渣率 95%，达到批复水土保持方案设定的水土流失防治标准，水土保持设施总体达到了竣工验收的条件和标准，为此编写《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土保持设施验收报告》，作为申请项目水土保持设施竣工验收的主要材料。

水土保持设施验收评估特性表

项目名称	广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路		验收工程地点	肇庆市德庆县	
所在流域	珠江流域		主管部门	肇庆市水利局（原肇庆市水务局）	
所属水土流失防治分区	德庆县永丰镇不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区，莫村镇属于广东省水土流失重点治理区		建设项目性质	新建项目	
行业类别	其他电力工程		验收工程规模	光伏阵区占地面积 59.97hm^2；35kV 集电线路 13.931km，塔基总量 54 基，其中杆塔 24 基。	
建设工期	2018 年 3 月至 2020 年 1 月		工程总投资	23566 万元	
防治责任范围	方案批复的防治责任范围		75.68hm^2		
	验收的防治责任范围		63.71hm^2		
	运行期防治责任范围		63.71hm^2		
水土保持方案批复部门、文号及时间	肇庆市水务局，肇水审批〔2018〕11 号，2018 年 7 月 23 日				
初步设计审批部门、文号及时间	/				
拟定的水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成的水土流失防治指标	扰动土地整治率	99.0%
	水土流失总治理度	87%		水土流失总治理度	99.0%
	土壤流失控制比	1.0		水土流失控制比	1
	拦渣率	95%		拦渣率	95%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	98.9%
	林草覆盖率	22%		林草覆盖率	95.1%
主要工程量	工程措施	光伏阵区排水沟 1960m，电缆沟区表土剥离 1.78hm^2，表土回填 0.18 万 m^3，道路区设置排水沟 750m。			
	植物措施	光伏阵区撒播草籽 57.42hm^2，全面整地 57.42hm^2，电缆沟区撒播草籽 1.78hm^2，全面整地 1.78hm^2，架空线路区撒播草籽 1.28hm^2，全面整地 0.18hm^2，施工生产生活区栽植乔木 0.10hm^2，全面整地 0.10hm^2。			
	临时措施	光伏阵区临时覆盖 3200m^2，架空线路区临时覆盖 960m^2，道路区设置排水沟 750m，施工生产生活区临时排水沟 100m，沉沙池 1 座			
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		/	/	
	植物措施		合格	合格	
水土保持投资	方案估算总投资	425.81 万元	实际完成投资	129.50 万元	
水土保持设施总体评价	工程建设期间实施了的各项防护措施，基本完成了开发建设项目所要求的水土流失防治任务。建成的水土保持设施质量总体合格，水土流失防治指标达到了建设类项目二级防治标准，较好地控制工程建设的水土流失；项目运行期间管理维护责任落实，符合水土保持设施竣工验收的条件。				
方案编制单位	广东省交通规划设计研究院股份有限公司		监测单位	广东省交通规划设计研究院股份有限公司	
施工单位	广州市第三建筑工程有限公司		监理单位	广东国信工程监理有限公司	
建设单位	广东电力开发有限公司		验收技术单位	广东省交通规划设计研究院股份有限公司	
单位地址	广东省广州市天河区天河东路 2 号粤电广场 29 楼		单位地址	广州市天河区兴华路 22 号	
联系人及电话	俞勇　18924291589		联系人及电话	苏如坤　18620471720	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目地理位置

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路位于广东省肇庆市德庆县永丰镇金郡村和莫村镇扶赖村及古楼村。

图 1-1 项目地理位置图

1.1.2 主要技术指标

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路为新建工程。

光伏阵区占地面积 59.97hm^2，35kV 集电线路 13.931km，塔基总量 54 基，其中杆塔 24 基。

1.1.3 项目投资

本工程结算总造价 23566 万元。

1.1.4 项目组成与布置

项目由光伏阵区、集电线路、箱式变压器区、道路区等组成。

1、光伏阵区

太阳电池板（光伏组件）将太阳能转化为直流电能，转化的直流电先经组串式逆变器转换为交流电，逆变器输出端接入 35kV 箱式变压器的低压侧，升压至 35kV 之后经集电线路送至 110kV 升压站，最后通过 110kV 主变压器升压 110kV 后通过 110kV 送出线路接入电网。光伏组件通过支架安装，20 块光伏组件组成一个组串，一个组串设一个支架；组串式逆变器安装在支架的立柱上；逆变器接入 35kV 箱式变压器；箱式变压器布置在路边，基础采用钢筋混凝土结构；35kV 集电线路沿场内道路旁的电缆壕沟直埋，转架空再转电缆至升压站。升压站升压后通过送出线路接入荔枝岗变电站。

本工程总装机容量 42MWp，光伏场区共安装标准功率为 300Wp 的太阳能电池组件 140000 块，共划分为 7 个光伏阵区，总占地面积 59.97hm^2。

多晶硅电池板组串式逆变器的子阵采用 20 块 300Wp 多晶硅组件串联成 1 个组串，12 个组串接入 1 台 70kW 组串式逆变器；每 24（19）台组串式逆变器接入一台 35kV 的箱变；每 7~10 台 35kV 箱式变在高压侧并联为 1 个联合进线单元，共 3 回集电线路接入升压站。

共安装光伏组件 140000 块，组串 7008 个，安装 584 个逆变器。

2、35kV 集电线路

集电线路一：从 1 号光伏场区的东侧终端塔起，往北方向走线，接至光伏场 5#箱变的西侧终端塔，随后向西北走线，至光伏场西南侧右转东北，接至光伏场 9#箱变的西北侧终端塔，随后向东北走线，经古里、龙湾东侧和龙径口西侧，跨越 265 省道，左转经

太宪东侧，跨越265省道，经太报岗西侧，接至光伏场14#箱变的东北侧双回路终端塔，随后向西北接至升压站。

新建线路长约8.663km。其中单回路段长8.399km，双回路段（与光伏场14#箱变至升压站集电线路同塔双回）长0.264km，线路所经地区以泥沼、平地和丘陵为主。共设计塔基共32基，其中杆塔22座，铁塔10座。

集电线路二：从3号光伏场终端塔P1起，至集电线路一N30塔止。

新建线路长3.93km。与光伏场4#箱变至升压站集电线路同塔双回，线路所经地区以平地和丘陵为主。共设计塔基共16基，其中杆塔2座，铁塔14座。

集电线路三：从6号光伏场终端塔G1起，至升压站北边山坡上G5塔，下电缆进入升压站。新建线路长1.338km（架空线1.188km+电缆长0.15km）。共设计塔基6基，均为铁塔。

架空线路区共新建35kV集电线路13.931km，占地面积为1.30hm^2。

3、箱式变压器区

本工程中共设置26台箱式变压器，选用双绕组变箱式压器，分别布置于各个方阵检修道路边。箱变基础采用钢筋混凝土条型基础。变压器规模为边长3.10m×2.80m，埋深1.6m。26个箱变基础占地面积约为0.02m^2，箱式变压器布置在光伏阵区附近，其施工扰动范围为光伏阵区征地范围。

4、道路区

本项目道路包括光伏区和架空线路区道路。

光伏区道路主要为检修施工道路。检修道路道路充分利用现有道路交通体系，局部不满足检修道路宽度的地方进行加宽处理，改造道路长度为4500m。检修施工道路路基宽度5m，路面宽4m。道路均采用简易碎石路面。光伏区检修道路布置在光伏阵区内，其面积统计在光伏阵区内。

架空线路区道路主要为省道、村道连接塔基的施工道路，架空线路区道路占地面积0.54hm^2。

1.1.5 施工组织及工期

1、相关参建单位

工程建设单位：广东省电力开发有限公司

主体工程设计单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

水土保持监测单位：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

工程施工单位：广州市第三建筑工程有限公司

工程监理单位：广东国信工程监理有限公司

2、施工道路布置情况

项目所在位置有省道、县道及乡道通过，交通便利，施工过程中主要利用已建成道路。广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路施工道路主要为架线过程中使用的人力运输道路（人力运输道路只是对地表林草的砍伐及人员踩踏，不开挖扰动），道路简易。

3、施工场地布置情况

本工程在施工过程中布置了一处施工营地，施工营地占地面积 0.10hm^2。

4、施工工期

根据批复的水土保持方案：本工程于2018年3月开工，计划2018年8月底投产，总工期6个月。

项目建设过程中因征地及其他原因，工程施工进度受到影响，工程实际于2018年3月开工建设，2019年6月，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110kV升压站及送出线路工程建设完成，2019年11月，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110kV升压站及送出线路工程完成水土保持设施验收备案工作，肇水水保〔2019〕48号。

2020年1月，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路工程全部完工，总工期22个月。

1.1.6 土石方情况

本项目总挖方13.10万m^3，总填方12.93万m^3，弃方0.17万m^3，弃方就地场平不集中堆放。

表 1-4　土方平衡表　m^3

编号	项目区	挖方			填方			调出	调入	借方	弃方
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	土石方	土石方	土方	土石方
①	光伏方阵工程	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0
②	35kV 箱式变压器	0.03	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03
③	电缆沟	12.08	10.84	1.24	11.94	10.7	1.24	0	0	0	0.14
④	道路	0.97	0.97	0	0.97	0.97	0	0		0	0
⑤	架空线路	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0
合计		13.1	11.86	1.24	12.93	11.69	1.24	0	0	0	0.17

1.1.7 征占地情况

根据现场勘查，结合项目建设资料，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路累计地表扰动面积总占地 63.71hm^2，其中永久占地 62.41hm^2，临时占地 1.30hm^2，按占地类型划分，工程占用林地 1.08hm^2，草地 47.81hm^2，园地 13.55hm^2，交通运输用地 0.45hm^2，水域及水利设施用地 0.82hm^2。

表 1-5　项目占地统计表　hm^2

项目组成	占地性质		占地类型					合计
	永久	临时	林地	草地	园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	
光伏方阵区	59.97			46.33	12.37	0.45	0.82	59.97
箱式变压器区	0.02			0.01	0.01			0.02
电缆沟区	1.78	0	0.86	0.34	0.58			1.78
架空线路区	0.1	1.2	0.13	0.89	0.28			1.30
道路区	0.54		0.09	0.24	0.21	0		0.54
施工生产生活区		0.1			0.1			0.10
保留区								0
合计	62.41	1.3	1.08	47.81	13.55	0.45	0.82	63.71

注：保留区面积已经统计在光伏方阵区中。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

项目不涉及移民安置和专项设施改（迁）建情况。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

本项目位于广东省肇庆市德庆县永丰镇金郡村和莫村镇扶赖村及古楼村，场地地形主要为丘陵、山间平地等，地块中间有小池塘，地形略有起伏，海拔在55.1m-109.3m之间，地表植被为杂草和低矮灌木、荒废砂糖橘。

（2）气象

德庆县属亚热带季风气候，多年平均气温21.6℃，极端最高气温39.5℃（1990 年8月17日），极端最低气温-1.8℃（1999年12月24日）。空气湿度大，多年平均相对湿度83%。雨量充沛，多年平均降雨量1508.7mm，但存在较大的年际变化和季节变化，降雨大多集中在汛期的4～9月，前汛期以锋面雨为主，雨区覆盖面积广，降雨量较大；后汛期常受热带风暴的影响则以台风雨为主，暴雨强度大，最大日降雨量为187.3mm，最大小时降雨量为70.3mm，最大十分钟降雨量为30.1mm。冬季受大陆冷气团控制，盛行东北风；夏季转受海洋暖湿气团影响，盛行西南风，全年则以东北风为主，多年平均风速1.64m/s。

（3）水文

西江是德庆县流域面积最大的一条河流，西江在德庆县内集水面积为34.32万km^2，西江流经德庆县南部，从与封开县交界的回龙镇大埔村北起，至与高要市交界的悦城镇塘村东止，共长83km，沿岸有下绿、榕塘、罗洪、塘坑、扶号和留村等6条流入西江的一级支流，集雨面积合计156.63km^2。西江每年流经德庆县南部的过境客水2000多亿m^3，对德庆水资源补给具有重要意义。

离项目区附近的河流有悦城河，直线距离不足2km。悦城河全河长79km，总落差798m，平均坡降1.62‰，年径流深764mm，年径流量6.293亿m^3，年均流量20 m3/s。主要支流有牛湖、浊水、富源、蓬脚、驮孔、荔枝、永丰、文罗、武垄、桃村、凤村、里村和龙降等13条，悦城佐岗流量站，集水面积622 km2。据1979年前24年实测，平均年径流深778.1mm，年径流量4.84亿m^3，每平方千米产水量77.81万m^3，最大年径流量7.822亿m^3，最小年径流量3.267亿m^3。

（4）土壤

地带性土壤以赤红壤为主。土壤成土母质主要是花岗岩、砂质岩和片岩，沿河口沿海地段主要为冲积平原，草堆分布，滩涂开阔，土质粘性相对较大，部分水 田呈碱性；山区砾质土多，土质相对松散，部分水田呈酸性。山地花岗岩、金、长钾矿含量较多，主要分布在程村、织贡、塘口和新圩等镇，沿海沙滩富含独居石、锆英石、石英硅砂、钛铁、金锡及其他稀土，主要分布在溪头、上洋、儒洞和沙扒等镇。

（5）植被

根据中国植被区划，项目所在地属于亚热带常绿阔叶林植被。项目区地表植被多为杂草和低矮灌木、荒废砂糖橘。

（6）地质概况

项目区处于大地构造二级构造单元粤中坳陷带位置上。粤中坳陷带沉积了厚层泥盆系至三迭侏罗系地层，是高要石灰岩及无烟煤层的主要成矿条件。粤西隆起带的前泥盆系地层分布较广，由细砂碎屑沉积岩组成，多属大理石建造，为加里东早期产物。高要的西北部和正南部，因受印支运动影响发生褶皱隆起，白垩系以来，不少地方已露出海面，成为一个上古生代地块。中生代的中越运动(即印支运动)以褶皱运动为主，褶皱与断裂形成了几个紧密的褶皱断裂带。

根据区域地质构造和地震地质资料，拟建场址区域区域地震活动水平较低，场址区域地壳相对稳定，场址位置可建光伏电站。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建场址所在区域50年超越概率10%的地震动峰值加速度0.05g，对应的地震基本烈度VI度。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，场地建筑的场地类别为II类，属于对抗震不利地段。

站址及附近未发现崩塌、滑坡、泥石流等其他不良地质作用。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》、《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》德庆县永丰镇不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区，莫村镇属于广东省水土流失重点治理区。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），广东省肇庆市德庆县土壤侵蚀类型属于水利侵蚀类型区中的I_4南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为500t/（km^2.a）。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，德庆县总侵蚀面积为382.28km^2，其中，自然侵蚀面积182.87km^2，人为侵蚀面积199.42km^2。

表1-6　肇庆市各县（市、区）侵蚀情况统计　单位: km^2

县（市、区）	自然侵蚀	人为侵蚀				总侵蚀
		生产建设	火烧迹地	坡耕地	合计	
德庆县	182.87	9.40	7.36	182.66	199.42	382.28

2　水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年12月29日，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目获得了广东省发展和改革委员会的备案项目编号为2017-441226-44-03-017102的备案证（附件2）

2017年12月29日，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司受广东省粤电集团有限公司委托在肇庆市主持召开了《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目可行性研究报告可行性研究报告》评审会议（评审意见附件3）。

2018年2月，中国能源集团广东省电力设计研究院股份有限公司完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目初步设计（送审版）》。

2018年2月，广东省粤电集团有限公司在广东省肇庆市德庆县组织召开了广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目初步设计评审会议（评审意见见附件4）。

2.2 水土保持方案

2018年2月，广东省电力开发有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司编制本工程的水土保持方案，于2018年4月编制完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》（送审稿），2018年5月10日，肇庆市水务技术中心在肇庆市主持召开了该项目水土保持方案报告书（送审稿）的评审会，同意通过评审并形成了评审意见。

方案编制单位根据审查意见修改完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2018年7月23日，肇庆市水务局以《关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案的批复》（肇水审批〔2018〕11号）对本项目水土保持方案予以批复，详见附件6。

2.3 水土保持方案变更

依据水利部办公厅下发的《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号文），对照批复的水土保持方案报告书，设计单位、水土保持设施验收编制单位对广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持变动情况进行梳理，本工程在建设过程中未发生重大变更。广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路工程为广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目中的一部分。详见表2-1。

2.4 水土保持后续设计

初步设计中有环境保护与水土保持专章，关于水土保持内容，进行了不同防治分区水土流失分析。

施工图阶段，对项目进行详细设计，因光伏阵区选址的调整，对光伏阵区排水工程进行细化设计，同时，对光伏阵区占地进行绿化设计。各塔基经综合计算，取消截排水工程的设计，塔底进行了绿化设计。

表 2-1　　广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目建设方案变化情况水保梳理表

重大变动项目			水保方案	工程实际	变动情况对照
地点规模	1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者治理区	德庆县永丰镇不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区，莫村镇属于广东省水土流失重点治理区	德庆县永丰镇不属于国家及广东省水土流失重点预防区和重点治理区，莫村镇属于广东省水土流失重点治理区	无变更
	2	水土流失防治责任范围增加 30%以上	78.74hm^2	64.77hm^2（含一期 1.06hm^2）	防治责任范围减小，不构成重大变更
	3	开挖填筑土石方总量增加 30%以上	挖方 14.50 万 m^3，填方 15.30 万 m^3，总土石方 29.80 万 m^3	挖方 13.30 万 m^3，填方 14.48 万 m^3，总土石方 27.78 万 m^3	开挖填筑土石方减少，不构成重大变更
	4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上	本工程为点型项目		不构成重大变更
	5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上	未设置施工道路	未设置施工道路	不构成重大变更
	6	桥梁改路堤累计长度 20km 以上	不涉及	不涉及	无变更
	7	隧道改路堑累计长度 20km 以上	不涉及	不涉及	无变更
水土保持措施	8	表土剥离量减少 30%以上	表土剥离量为 1.35 万 m^3	与水保方案基本一致	不构成重大变更
	9	植物措施总面积减少 30%以上	植物措施面积 18.26hm^2	植物措施面积 61.62hm^2	植物措施面积增加，不构成重大变更
	10	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失	措施体系与批复方案一致		无变更
弃渣场	11	水保方案确定的专门存放地外新设弃渣场（大于 1hm^2 或最大堆渣高度高于 10m），或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上	无弃渣场	无弃渣场	无变更

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 方案批复的防治责任范围

根据《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书（报批稿）》，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土流失防治责任范围的面积为 78.74hm^2，其中项目建设区为 67.50hm^2，直接影响区 11.24hm^2。

本工程进行分期验收，上期验收内容为升压站及送出线路，通过对批复方案的分析，将本次验收内容及建设过程中的施工场地等进行分析，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土流失防治责任范围的面积为 75.68hm^2，其中项目建设区为 65.45hm^2，直接影响区 10.23hm^2。

表 3-1 批复方案水土流失防治范围统计表 单位：hm^2

防治分区		批复范围	上期验收	本期验收
项目建设区	光伏方阵区	40.76	0	40.76
	箱式变压器区	0.15	0	0.15
	电缆沟区	1.78	0	1.78
	升压站区	0.56	0.56	0
	架空线路区	3.8	1.49	2.31
	道路区	2.9	0	2.9
	施工生产生活区	0.1	0	0.1
	保留区	17.45	0	17.45
	小计	67.5	2.05	65.45
直接影响区	光伏方阵区	4.2	0	4.2
	箱式变压器区	0	0	0
	电缆沟区	2.67	0	2.67
	升压站区	0.03	0.03	0
	架空线路区	1.98	0.98	1
	道路区	2.35	0	2.35
	施工生产生活区	0.01	0	0.01
	保留区	0	0	0
	小计	11.24	1.01	10.23
合计		78.74	3.06	75.68

3.1.2 工程实际防治责任范围

根据本工程有关设计、施工和竣工图等资料，结合现场核实，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路实际扰动地表面积共计63.71hm^2，建设过程中实际发生的水土流失防治范围为63.71hm^2，水土流失防治责任范围图见附图。

3.1.3 防治责任范围变化分析

本次验收实际防治责任范围的面积比方案批复的面积减少11.97hm^2，防治责任范围变化情况见表3-2。水土流失防治责任范围面积变化原因主要包括下面几点：

一、建设区

（1）在面积统计中未将光伏方阵区及预留区分开统计，致使预留区面积减少了17.45hm^2，光伏方阵区面积增加19.21hm^2，总体增加1.76hm^2，变化主要原因是光伏方阵区因征地原因进行调整，为便于村民地块的管理，增加光伏阵区占地面积；

（2）箱式变压器区在水保方案中将箱式变压器施工场地纳入防治分区中，而在实际施工过程中，箱式变压器施工场地主要利用光伏阵区进行布置，本方案中仅将箱式变压器占地区域纳入其防治分区中，故箱式变压器区水土流失防治责任范围面积减少；

（3）电缆沟区在实际施工过程中，电缆沟布置长度与水保方案阶段基本保持一致，电缆沟区水土流失防治责任范围保持一致；

（4）架空工程区施工过程中优化施工工艺，实际施工过程中，采用机动绞磨进行铁塔安装，该工艺施工占地范围小，可利用现有道路进行施工，取消了牵张场的布置减少工程临时用地面积；

（5）道路区部分利用光伏阵区进行布置，减少了道路区的占地面积，道路区水土流失防治责任范围减少2.36hm^2；

（6）水保方案编制阶段施工生产生活区已经布置，在后续施工过程中施工生产生活区未发生变更。

二、直接影响区

在施工过程中，建设单位加强对施工单位的管理，严格要求施工单位控制施工范围，禁止对征地红线外区域进行扰动、破坏，施工单位认真执行该项规定，在施工过程中，未对征地红线外区域造成影响，不计列直接影响区，故项目水土流失防治责任范围面积相应减小。

表 3-2　　工程建设防治责任范围变化情况表　　单位：hm^2

防治分区		批复范围	实际范围	变化情况	变化原因
项目建设区	光伏方阵区	40.76	59.97	19.21	光伏阵区因征地原因进行调整
	箱式变压器区	0.15	0.02	-0.13	
	电缆沟区	1.78	1.78	0	
	架空线路区	2.31	1.30	-1.01	工程施工过程中，采用机动绞磨进行铁塔安装，取消了牵张场的布置
	道路区	2.9	0.54	-2.36	红线内的面积已统计到光伏方阵区中
	施工生产生活区	0.1	0.10	0	
	保留区	17.45	0	-17.45	保留区已纳入光伏阵区中
	小计	65.45	63.71	-1.74	
直接影响区	光伏方阵区	4.2	0	-4.20	不计列直接影响区
	箱式变压器区	0	0	0.00	
	电缆沟区	2.67	0	-2.67	
	升压站区	0	0	0.00	
	架空线路区	1	0	-1.00	
	道路区	2.35	0	-2.35	
	施工生产生活区	0.01	0	-0.01	
	保留区	0	0	0	
	小计	10.23	0	-10.23	
合计		75.68	63.71	-11.97	

3.2 取土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，未设置取土场。

实际施工过程中，工程所需土方为外购土方，未设置取土场。

3.3 弃土场设置

根据批复的水土保持方案报告书，不设弃土场。

实际施工过程中，工程弃土就地平整，不设置弃土场。

3.4 水土保持措施总体布局

（1）光伏阵区

光伏阵区在施工前实施表土剥离措施，保护区域内表土资源，施工过程中，在场地四周布置排水沟，光伏组块安装完成后，对场地实施植被恢复措施。

（2）电缆沟区

电缆沟区在施工前实施表土剥离措施，保护区域内表土资源，光伏组块安装完成后，对场地实施植被恢复措施。

（3）架空线路区

架空线路区主要为集电线路塔基的基础施工及人力运输道路的使用，各塔基施工周期短，扰动面积小，在施工期间，合理安排施工时序，塔基基础施工完成后，对场地实施全面整地措施并撒播草籽进行植被恢复，人力运输道路扰动强度较小，在使用完成后，沿线撒播草籽进行恢复，草籽均选用当地草种。

（4）施工生产生活区

施工生产生活区在使用期间，场地进行硬化，沿场地布置临时排水沟，场地后方边坡实施植被恢复措施，使用结束后拆除硬化地面，场地实施植被恢复措施。

对比批复的水土保持方案，工程实际布设的措施中减少了临时排水、临时拦挡等临时防护措施，但工程各施工片区工期较短，且南侧及项目北侧均有现状排水系统，可拦截项目区周边地表汇水，减少项目区受地表汇水冲刷的强度，水土保持措施基本合理。

3.5 水土保持措施完成情况

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土保持工程措施主要为绿化工程、排水沟及施工过程中临时防护工程等。

3.5.1 工程措施实施情况

3.5.1.1 工程措施设计情况

根据批复的《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案编制的基础是《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目初步设计》，通过对批复方案的分析，本工程水土保持工程措施设计主要为截排水沟的设计，具体为：

一、光伏方阵区

1、主体设计在丘陵坡脚布设排水沟，排除坡面汇水，共布设排水沟1200m，排水沟采用M7.5浆砌石结构，排水沟为底宽60cm、深50cm矩形断面。

2、工程施工前，对场地实施表土剥离措施，共设计表土剥离面积11.7hm^2，施工结

束后落实表土回填，共设计回填表土量 1.17 万 m^3。

二、架空线路区

架空线路区塔基的建设会形成小边坡，主体设计按最不利情况考虑，每个塔布设截排水沟 35m，共设计截排水沟 1120m。

三、道路区

道路布设截水沟、排水沟，共设截水沟 2468m、排水沟 1302m。截水沟、排水沟均采用 M7.5 浆砌石结构，截水沟为底宽 40cm、深 40cm、内坡比 1:1 的梯形断面，排水沟为 40cm×40cm 的矩形断面。

四、电缆沟区

工程施工前，对场地实施表土剥离措施，共设计表土剥离面积 1.78hm^2，施工结束后落实表土回填，共设计回填表土量 0.18 万 m^3。

3.5.1.2 工程措施实施情况

一、光伏方阵区

部分地势较低的光伏方阵区，在四周布置浆砌石排水沟，排泄地表径流。

共计完成浆砌石排水沟 1960m，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，排水沟采用 40cm×40cm 的矩形断面。

二、道路区

在道路两侧设置排水沟，排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，排水沟采用 40cm×40cm 的矩形断面，共完成排水沟 750m。

三、电缆沟区

开挖前，实施表土剥离措施，共完成表土剥离表土剥离面积 1.78hm^2，电缆沟铺设完成后进行表土回填，共完成回填表土量 0.18 万 m^3。

3.5.1.3 工程措施变化分析

工程在实施过程中，因工程施工过程中的变更及其他因素的影响，各项水土保持措施的实施情况与水土保持方案设计的情况均有变化，主要的原因：

1、因征地的原因，对光伏阵区的选址进行了调整，因光伏方阵区选址的调整，6#光伏阵区占地类型基本为园地，为坡面型，在施工图设计中，根据坡面汇水面积增加了排水沟的工程量，并结合道路区建成的排水沟，进一步完善各光伏阵区的排水系统；

2、光伏阵区施工工艺简单，土石方工程小，对占地范围内表土的破坏强度较低，

施工过程中未进行表土剥离；

3、电缆沟区建设规模与水保方案设计阶段保持一致，方案中设计的各项措施得到落实；

4、项目初步设计中，塔基截排水沟的布设主要从最不利情况进行考虑，而在施工过程中，对线路进行了微调，塔基形成的边坡基本与原山体线一致，不形成高陡边坡，对各个塔基汇水情况、塔基安全稳定情况进行分析，在施工图设计中不进行塔基截水沟的设计；

5、项目初步设计中，道路区截水沟的布设主要从最不利情况进行考虑，而在项目实施过程中，对调整后的光伏阵区地表汇水情况及地形进行分析，取消道路区截水沟的布设；项目实施过程中，布置在光伏阵区内的检修道路未实施排水沟，共用光伏阵区外围的排水沟，能满足光伏阵区内地表排水的要求，仅对光伏阵区外道路布置排水沟，减少了道路排水沟的布置。

表 3-2　方案和实际完成的工程措施及工程量对比表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案数量	实际数量	增减变化
1	光伏方阵区	排水沟	m	1200	1960	760
		表土剥离	hm^2	11.7	0	-11.7
		表土回填	万 m^3	1.17	0	-1.17
2	电缆沟区	表土剥离	hm^2	1.78	1.78	0
		表土回填	万 m^3	0.18	0.18	0
3	架空线路区	排水沟	m	1120	0	-1120
4	道路区	截水沟	m	2468	0	-2468
		排水沟	m	1302	750	-552

3.5.2 植物措施实施情况

3.5.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书（报批稿）》，方案编制的基础是《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目初步设计》，通过对批复方案的分析，本工程水土保持植物措施设计主要包括路肩边坡植草绿化、架空线路植草绿化等，具体为：

一、光伏阵区

工程建设完成后，因施工机械碾压、压占等扰动地表面积需整地、绿化。共设计全面整地面积 11.70m^2，撒播草籽绿化面积 11.70hm^2。

二、箱式变压器区

工程建设完成后，对箱式变压器施工扰动区域实施全面整地及绿化恢复措施，共设计全面整地面积 0.13m^2，撒播草籽绿化面积 0.13hm^2。

三、电缆沟区

工程建设完成后，因施工机械碾压、压占等扰动区域实施全面整地及绿化恢复措施。本区需全面整地面积 1.78m^2，撒播草籽绿化面积 1.78hm^2。

四、架空线路区

1、方案设计牵张场进行全面整地措施及绿化措施，全面整地面积 0.69hm^2，撒播草籽面积 0.69hm^2;

2、施工结束后对塔基区进行全面整地，整治前先对地表的杂物进行清理，再将回填剩余的土（渣）方全部就地堆填于塔腿间（即永久用地），整平、压实。塔基及施工场地区全面整地完成后，撒播草籽绿化。本区全面整地面积 0.19hm^2，撒播草籽面积 0.19hm^2。

3、方案设计对人力运输道路进行全面整地措施及绿化措施，全面整地面积 1.60hm^2，撒播草籽面积 1.60hm^2。

五、道路区

最大边坡高度 2.5m，坡比 1:1，全部采用植草护坡，坡面面积 7063m^2。植草面积（坡面）7063m^2，投影面积 4994m^2。

路面两侧土路肩宽 0.5m，采用植草防护。除排水沟占地外，植草面积 2250m^2。

六、施工生产生活区

施工完成后全面整地，撒播草籽绿化。全面整地面积 0.10hm^2，撒播草籽面积 0.10hm^2。

3.5.2.2 植物措施实施情况

本项目水土保持植物措施由主体工程施工单位一并完成。植物措施从 2018 年 5 月开始实施，至 2020 年 1 月全部完成。

一、光伏阵区

光伏阵区在光伏组件安装完成后，对支架下方场地进行全面整地，整地结束后落实

绿化恢复，共完成全面整地 57.42hm^2，完成绿化恢复面积 57.42hm^2。

二、电缆沟区

电缆铺设完成后，对施工区域实施全面整地及绿化恢复措施，共完成全面整地面积 1.78m^2，撒播草籽绿化面积 1.78hm^2。

三、架空线路区

1、塔基及其施工场地区是全面整及撒播草籽措施，共完成全面整地面积 0.18hm^2，撒播草籽面积 0.18hm^2；

2、对人力运输道路实施撒播草籽措施进行恢复，共完成撒播草籽 1.10hm^2；

架空线路区共完成全面整地面积 0.18hm^2，撒播草籽面积 1.28hm^2。

四、施工生产生活区

施工完成后全面整地，场地进行绿化恢复，采用栽植乔木的方式。全面整地面积 0.10hm^2，栽植乔木面积 0.10hm^2。

3.5.2.3 植物措施变化分析

1、光伏阵区在水保方案中，考虑部分阵区光伏组件安装完成后交还当地恢复农业生产，而在实际施工中，村民未开展农业恢复生产，对其进行植被恢复，因此，光伏阵区增加植被措施面积；

2、电缆沟区在实施过程中建设规模未发生变更，工程量未变动；

3、箱式变压器区在工程实施过程中主要利用光伏阵区占地范围布置施工场地，减少了施工场地扰动面积，减少场地植被措施面积；

4、架空线路区在工程实施过程中，采用机动绞磨进行铁塔安装，未布置牵张场，减少了设计中的牵张场植被恢复；人力运输道路在使用过程中仅进行沿线植被的的砍伐和踩踏，扰动程度较低，沿线地表腐殖土保留程度较高，无需通过全面整地措施改善沿线土层，在施工结束后仅实施撒播草籽措施。

5、施工生产生活区在工程实施过程中场地规模未进行调整，在施工完成后，变更植被恢复的类型，场地按照林业部门的要求恢复为林地，进行乔木栽植。

表 3-3　方案和实际完成的植物措施及工程量对比表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案数量	实际数量	增减变化
1	光伏方阵区	全面整地	hm^2	11.70	57.42	45.72
		撒播草籽	hm^2	11.70	57.42	45.72
2	箱式变压器区	全面整地	hm^2	0.13	0	-0.13
		撒播草籽	hm^2	0.13	0	-0.13
3	电缆沟区	全面整地	hm^2	1.78	1.78	0
		撒播草籽	hm^2	1.78	1.78	0
4	架空线路区	全面整地	hm^2	2.48	0.18	-2.3
		撒播草籽	hm^2	2.48	1.28	-1.2
5	施工生产生活区	全面整地	hm^2	0.10	0.10	0
		撒播草籽	hm^2	0.10	0	-0.10
		栽植乔木	hm^2	0	0.10	0.10

3.5.3 临时措施实施情况

3.5.3.1 临时措施设计结果

通过对批复水土保持方案的分析，本工程临时措施主要包括临时排水措施、临时拦挡措施及临时覆盖措施等。

一、光伏方阵区

1、电缆沟一侧堆放回填土方，一侧堆放表土，围栏立柱施工扰动范围地表裸露，遇降雨时，采用塑料彩条布覆盖。共设计塑料彩条布 2000m^2，周转利用。

2、电缆沟一侧堆放回填土方，一侧堆放表土，堆放土方与表土外侧均用装土草袋拦挡。共设计装土草袋拦挡约 37500m。装土草袋拦挡断面为 0.6m 宽×0.5m 高的矩形断面。

二、箱式变压器区

本区涉及基础开挖，开挖土方平摊堆放在基础周边，遇到降雨时，开挖基础及土方采用塑料彩条布覆盖；施工结束后放置箱式变压器，土方平摊处整地后撒播草籽。

主体设计无具体水土保持措施，水保方案设计塑料彩条布覆盖，需塑料彩条布 1500m^2。

三、电缆沟区

1、电缆沟一侧堆放回填土方，一侧堆放表土，围栏立柱施工扰动范围地表裸露，遇降雨时，采用塑料彩条布覆盖。共设计塑料彩条布 500m^2，周转利用。

2、电缆沟一侧堆放回填土方，一侧堆放表土，外侧均用装土草袋拦挡。共设计装土草袋拦挡约 6900m。装土草袋拦挡断面为 0.6m 宽×0.5m 高的矩形断面。

四、架空线路区

为防止施工时土方向下坡滑落，在塔基施工场地下坡角位置修建编织土袋挡墙。挡墙断面同升压站区。共设计编织土袋拦挡 768m。

施工期间降雨时临时堆土采用塑料彩条布覆盖，每个塔基按 20m^2 计算，共设计 640m^2。

五、道路区

路基下边坡外侧布设装土草袋拦挡，断面尺寸：0.6m×0.5m（宽×高），长约 800m。

路基开挖、填筑施工扰动强烈，遇降雨时采用塑料彩条布覆盖未压实成型的路基扰动范围。共设计塑料彩条布 1000m^2。

检修道路均与现有道路排水系统接顺，在接入现有道路排水沟处增设沉沙池，共设 6 座沉沙池。

六、施工生产生活区

为有效排泄地表径流，在施工生产生活区设计临时排水沟 100m，沉沙池 1 座。

3.5.3.2 临时措施实施情况

通过查阅监测过程资料，本工程实施的临时措施主要为临时覆盖措施。

一、光伏阵区

1、在雨季期间，对正在施工的坡面型光伏阵区实施临时覆盖措施，采用密目网进行覆盖，共完成临时覆盖 3200m^2；

二、架空线路区

雨季期间，对尚未完成植被恢复的施工平台实施临时覆盖措施，采用密目网进行覆盖，共完成临时覆盖 960m^2；

三、施工生产生活区

施工过程中在四周布设临时排水沟 100m，沉沙池 1 座。

3.5.3.3 临时措施变化分析

1、光伏阵区在实施过程中，合理安排施工时序，各地块基本安排在旱季进行施工，

减少了施工过程中临时覆盖措施的布置，虽然工程中临时措施减少，但各光伏阵区施工期短，施工扰动剧烈度较低，在施工完成后及时落实植被恢复措施，能有效防治施工区域水土流失现象；

2、工程中箱式变压器基础开挖及电缆沟开挖均安排在旱季期间施工，在施工完成后及时进行回填，整平，减少了临时覆盖措施的布置；

3、工程实施过程中，调整了光伏阵区的布置，增加了集电线路的长度，塔基（含杆塔）数量从33座增加到了54座，塔基施工场地扩大，临时覆盖措施相应增加；

4、施工生产生活区在后续施工过程中未进行调整，其落实的临时措施与方案编制阶段已实施的保持一致。

表3-4　　方案和实际完成的临时措施及工程量对比表

序号	防治分区	防治措施	单位	方案数量	实际数量	增减变化
1	光伏方阵区	编织土袋拦挡	m	37500	0	-37500
		塑料彩条布覆盖	m^2	2000	3200	1200
2	箱式变压器区	塑料彩条布覆盖	m^2	1500	0	-1500
3	电缆沟区	编织土袋拦挡	m	6900	0	-6900
		塑料彩条布覆盖	m^2	500	0	-500
4	架空线路区	编织土袋拦挡	m	768	0	-768
		塑料彩条布覆盖	m^2	640	960	320
5	道路区	沉沙池	座	6	0	-6
		编织土袋拦挡	m	800	0	-800
		塑料彩条布覆盖	m^2	1000	0	-1000
6	施工生产生活区	临时排水沟	m	100	100	0
		沉沙池	座	1	1	0

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持投资实际完成情况

通过对水土保持工程、植物和临时措施的工程量进行核实查对，水土保持工程共完成投资129.50万元，其中工程措施投资38.32万元，植物措施投资87.84万元，水土保持临时措施投资3.34万元，独立费用及水土保持补偿费已经计列在一期工程（110千伏升压站及外送线路工程）水土保持投资中进行计列。详见表3-5。

表 3-5　工程水土保持工程投资统计表　　单位：万元

防治措施		单位	工程量	投资
第一部分 工程措施				38.32
一	光伏方阵区			26.46
1	排水沟	m	960	26.46
二	电缆沟区			1.73
1	表土剥离	hm^2	1.78	1.14
2	表土回填	万 m^3	0.18	0.59
三	道路区			10.13
1	排水沟	m	750	10.13
第二部分 植物措施				87.84
一	光伏方阵区			83.55
1	土地整治工程			18.95
（1）	全面整地	hm^2	57.42	18.95
2	植被建设工程			64.60
（2）	撒播草籽	hm^2	57.42	64.60
二	电缆沟区			2.59
1	土地整治工程			0.59
（1）	全面整地	hm^2	1.78	0.59
2	植被建设工程			2.00
（1）	撒播草籽	hm^2	1.78	2.00
三	架空线路区			1.50
1	土地整治工程			0.06
（1）	全面整地	hm^2	0.18	0.06
2	植被建设工程			1.44
（1）	撒播草籽	hm^2	1.28	1.44
四	施工生产生活区			0.21
1	土地整治工程			0.03
（1）	全面整地	hm^2	0.1	0.03
2	植被建设工程			0.18
（2）	栽植乔木	hm^2	0.1	0.18
第三部分 临时措施				3.34
一	光伏方阵区			2.43

防治措施		单位	工程量	投资
1	塑料彩条布覆盖	m^2	3200	2.43
二	架空线路区			0.73
1	塑料彩条布覆盖	m^2	960	0.73
三	施工生产生活区			0.18
1	临时排水沟	m	100	0.08
2	沉沙池	座	1	0.10
第四部分 独立费用				0
	水土保持补偿费	项		0
	工程总投资			129.50

注：独立费用及水土保持补偿费已经计列在一期工程（110千伏升压站及外送线路工程）水土保持投资中进行计列。

3.6.2 水土保持投资变化情况

与原水保方案所列投资相比，实际水土保持投资减少。其中水土保持工程措施投资较水保方案设计减少296.30万元，其中，工程措施减少42.73万元，植物措施增加40.92万元，临时措施减少294.50万元。水土保持投资对比分析详见表3-6。

实际发生水土保持投资主要变化部分和原因如下：

一、工程措施

1、光伏方阵区在实施过程中，因光伏方阵区选址的调整，6#光伏阵区占地类型基本为园地，为坡面型，在施工图设计中，根据坡面汇水面积增加了排水沟的工程量，使得光伏阵区排水沟投资增加；

2、架空线路区在初步设计中，从最不利因素进行考虑，架空线路区每座塔基设计了30m的截排水沟，而在施工图设计中，复核了各塔基的汇水面积、进行安全稳定分析，取消了截排水沟的设计，架空线路区截水沟的工程量的减少是架空线路区工程措施减少的主要原因；

3、道路区在实施过程中，布置在光伏阵区内的检修道路利用光伏阵区布置的排水沟进行排泄地表径流，减少道路区排水沟的布置；

二、植物措施

1、光伏阵区在光伏组件施工完成后，当地村民并未对下方土地恢复耕作，而是由建设单位进行绿化恢复，光伏阵区植物措施工程量大幅增加，光伏阵区植物措施投资增

加；

2、箱式变压器区在实施过程中，其施工场地利用光伏阵区占地进行布置，后期施工场地植物措施工程量纳入光伏阵区中进行统计；

3、架空线路区在实施过程中，沿线使用的人力运输道路新增撒播草籽进行植被恢复；

三、临时措施

工程实施过程中地表扰动不剧烈，且工期主要安排在旱季进行施工，工程施工工程中减少临时拦挡措施及临时覆盖措施的布设，因此，临时措施投资减少；

四、独立费用

工程建设管理、监理、勘察设计费已经计列在一期工程（110 千伏升压站及外送线路工程）水土保持投资中进行计列，做出了对比，本方案不重复分析。

五、水土保持补偿费

水土保持补偿费已经计列在一期工程（110 千伏升压站及外送线路工程）水土保持投资中进行计列，做出了对比，本方案不重复分析。

表 3-6　水土保持投资对比分析表　　单位：万元

防治措施		方案投资	完成投资	投资增减
第一部分 工程措施		81.05	38.32	-42.73
一	光伏方阵区	27.59	26.46	-1.13
二	箱式变压器区	0	0	0
三	电缆沟区	1.73	1.73	0
四	架空线路区	12.96	0	-12.96
五	道路区	38.77	10.13	-28.65
六	施工生产生活区	0	0	0
第二部分 植物措施		46.92	87.84	40.92
一	光伏方阵区	13	83.55	70.55
二	箱式变压器区	0.14	0	-0.14
三	电缆沟区	1.98	2.59	0.61
四	架空线路区	4.17	1.50	-2.67
五	道路区	27.52	0	-27.52
六	施工生产生活区	0.11	0.21	0.10

防治措施		方案投资	完成投资	投资增减
第三部分 临时措施		297.84	3.34	-294.50
一	光伏方阵区	225.35	2.43	-222.92
二	箱式变压器区	0.85	0	-0.85
三	电缆沟区	41.54	0	-41.54
四	架空线路区	23.04	0.73	-22.31
五	道路区	6.88	0	-6.88
六	施工生产生活区	0.18	0.18	0
第四部分 独立费用		0	0	0
一	建设单位管理费	0	0	0
二	水土保持监理费	0	0	0
三	科研勘测设计费	0	0	0
四	水土保持监测费	0	0	0
五	水土保持验收评估费	0	0	0
	水土保持补偿费	0	0	0
	工程总投资	425.81	129.50	-296.30

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

为了有效控制水土保持工程施工质量，广东电力开发有限公司成立了广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目环水保建设领导小组，建设单位非常重视环境保护、水土保持工作，在项目前期阶段，协调有关单位完成了本项目的环境保护评价及水土保持方案编制，在《招标文件》中明确规定承包人的环保及水保责任；施工过程中，制定环保、水保管理办法，有效保护项目建设区的生态环境、自然环境、社会环境和人民生活环境，减少水土流失。为了更好地落实水土保持管理制度，做到水土保持工程与主体工程同步管理，更好地组织和协调工程建设期间的水土保持工作，建设单位安排专人，具体负责项目建设范围内的水土保持工作，做好水土保持工程的组织实施、监督管理、以及各参建单位的水土保持工作考核，确保《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》中各项水土保持工程的高质量建设。

4.1.1 建设单位质量管理体系

建设单位在工程建设初期就制定了《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目质量管理办法》、《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目质量检测试验管理办法》、《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目质量管理处罚规定》，采用“双标准管理”（即标准化和标杆）等，明确规定了各单位、人员职责、考核办法。工程开工后，项目法人代表和设计、施工、监理等单位的法人代表，按照其职责，签订四方质量责任书，具体为建设工程项目法人及法定代表人质量责任书、施工单位及法定代表人质量责任书、监理单位及法定代表人质量责任书、设计单位及法定代表人质量责任书，各责任主体负有终身的质量责任，将工程质量纳入法制管理轨道。在建设过程中，不定期深入工地现场检查工程质量、对重大质量事故处理意见进行审查、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。一旦发生重大工程质量事故，依据职责，追究其责任，确保工程质量达到优良标准，实现高水平达标运行。

4.1.2 设计单位质量服务体系

设计单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司针对本工程不同的设计阶段优化了设计方案，确保了图纸质量。其设计单位质量管理要求如下：

（1）严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

（2）建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核实。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

（3）严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

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

（5）在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

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

4.1.3 监理单位质量控制体系

监理单位广东国信工程监理有限公司按照四控制（进度、质量、投资、安全）、两管理（信息、合同）、一协调（有关单位的工作关系）原则开展监理工作。水土保持监理工作范围包括与水保相关的工程措施、植物措施和施工过程中的临时措施。根据建设单位制定的《工程环保、水保工作考核办法》，对施工单位按季度进行了环保、水保工作考核，进行考核评分。技术组对施工单位水土保持措施施工方案进行审核。水土保持监理工程师对施工单位的水土保持问题进行独立检查，对满足要求的予以认可，对达不到要求的督促整改，直到达到相应的规范标准。由水土保持工程师搜集水保信息编入监理月报并想有关单位反馈信息。水土保持监理工程师根据检查情况，及时与现场监理工程师沟通协商，对存在的问题提出指导性意见，落实责任单位和责任人，限期整改。对重大水保问题，监理工程师在控制现场的同时及时汇报给相关部门和人员，保证现场水保问题不进一步扩大。

4.1.4 施工单位质量保证体系

施工单位广州市第三建筑工程有限公司设备先进，技术力量雄厚，水土保持工程措施施工的质量保障体系具体如下：

（1）建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各

班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标准不提交验收；上道工序不经过验收或验收不合格不进行下道工序施工。

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

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

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

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

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 项目划分及结果

按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的要求，本项目水土保持工程按三级划分为单位工程、分部工程和单元工程。

单位工程划分原则：按能独立发挥作用的工程划分单位工程；

单位工程划分结果：本项目水土保持工程划分为土地整治工程、植被建设工程 2 类，共 4 个单位工程。

分部工程划分原则：按照功能相对独立、工程类型相同进行划分；

分部工程划分结果：本工程共划分为 4 个分部工程。

单元工程划分原则：根据施工面长度/施工面面积进行划分；

单元工程划分结果：本工程共划分 15 个单元工程。

本工程涉及水土保持植物措施质量验评结论汇总表见表 4-1。

表 4-1 水土保持单位工程、分部工程、单元工程划分

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程
光伏阵区	土地整治工程	场地整治	每 1 个光伏阵区划分为 1 个单元工程
	植被建设工程	撒播草籽	每 1 个光伏阵区划分为 1 个单元工程
架空线路区	土地整治工程	场地整治	每 1km 划分 1 个单元工程，不足 1km 划分 1 个单元工程
	植被建设工程	撒播草籽	每 1km 划分 1 个单元工程，不足 1km 划分 1 个单元工程

4.2.2 各防治区工程质量评定

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

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

水土保持工程措施质量检验和工程质量评定资料，包括主要原材料的检验记录、施工单位“三检”资料、监理工程师检查验收记录、建设单位组织的分部工程竣工验收资料等。工程措施自检评定的4个单位工程、4个分部工程、15个单元工程质量全部合格，抽检合格率达到100%。

项目水土保持单位工程、分部工程、单元工程质量评定情况见表4-3。

表4-3　水土保持单位工程、分部工程、单元工程质量评定情况

防治分区	单位工程			分部工程			单元工程	
	名称	个数	质量评定	名称	个数	质量评定	个数	质量评定
光伏阵区	土地整治工程	1	合格	场地整治	1	合格	7	合格
	植被建设工程	1	合格	撒播草籽	1	合格	7	合格
架空线路区	土地整治工程	1	合格	场地整治	1	合格	8	合格
	植被建设工程	1	合格	撒播草籽	1	合格	8	合格

在工程监理过程中整个项目水土保持工程质量得到了有力保证，根据《水土保持工程质量评定规程》，结合工程建设管理实际，本项目水土保持设施共划分15个单元工程，4个分部工程，4个单位工程。单元工程、分部工程、单位工程质量都达到了合格标准，详见附件分部工程和单位工程验收签收资料。

4.3 弃渣场稳定性评价

本工程未设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

验收组采取查阅资料，现场抽查量测，经验评估等方法，抽查了本项目水土保持工程措施、植物措施实施完成量及质量。建设单位水土保持工程档案管理规范、竣工验收资料较为完备，进入工程实体的原材料、中间产品与成品全部合格，保证了单位工程、分部工程和单元工程总体合格。水土保持质量评定结果均合格，参考主体工程质量评定有关规定和《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）的规范要求，本项目水土保持工程措施布局合理，工程结构符合规范，目前运行状况良好，未发现质量问题。植物措施布局合理，针对性较强，符合项目区实际情况，目前植物生长状况良好，有效改善了项目区的生态环境，防治水土流失发挥了重要作用。本项目建设单位广东电力开发有限公司管理严格重视，施工单位认真实施。

本项目实施的水土保持工程措施、植物措施设计合理，完成的质量和数量基本符合设计要求，水土保持方案中的防护措施设计理念得到贯彻落实，达到了《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，有效地控制了开发建设中的水土流失。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 运行情况

工程运行期间，建设单位定期检查水土保持设施。项目区植被覆盖度较高，无明显水土流失区，除耕地外，基本无裸露地，水土保持情况良好。对植物措施及时进行补植、补种、灌溉、施肥等，保证林草措施正常生长。目前，实施的各项水土保持措施工程质量完好，运行情况良好，没有出现重大工程质量缺陷，在满足工程安全需要的同时，具有较好的水土保持功效。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

本项目建设扰动土地面积为63.71hm^2，扰动土地整治面积63.07hm^2。经统计，实施的植物措施面积为60.58hm^2，工程措施面积0.04hm^2，建筑物及硬化固化面积2.45hm^2，项目建设区扰动土地整治率为99%。达到批复水土保持方案设计的水土流失防治防治要求。详见表5-1。

表5-1　项目扰动土地整治率计算表

防治分区	项目建设区面积（hm^2）	扰动土地总面积（hm^2）	扰动土地整治面积（hm^2）				扰动土地整治率（%）
			植物措施	工程措施	建筑物及硬化固化	小计	
光伏方阵区	59.97	59.97	57.42	0.04	1.95	59.41	99.1%
箱式变压器区	0.02	0.02	0	0	0.02	0.02	100%
电缆沟区	1.78	1.78	1.78	0	0	1.78	100%
架空线路区	1.3	1.3	1.28	0	0.02	1.30	100%
道路区	0.54	0.54	0	0	0.46	0.46	85%
施工生产生活区	0.1	0.1	0.1		0	0.10	100%
合计	63.71	63.71	60.58	0.04	2.45	63.07	99.0%

5.2.2 水土流失总治理度

本项目实际水土流失总面积为61.26hm^2，经各项措施治理后，水土流失治理达标面积为60.62hm^2，水土流失总治理度为99%，达到方案确定的目标值的要求，详见表5-2。

表 5-2　项目水土流失治理度计算表

分区名称	项目建设区面积（hm²）	水土流失面积（hm²）	水土流失治理达标面积（hm²）			水土流失总治理度
			工程措施	植物措施	小计	
光伏方阵区	59.97	58.02	0.04	57.42	57.46	99.0%
箱式变压器区	0.02	0	0	0	0	/
电缆沟区	1.78	1.78	0	1.78	1.78	100%
架空线路区	1.3	1.28	0	1.28	1.28	100%
道路区	0.54	0.08	0	0	0.00	0%
施工生产生活区	0.1	0.1	0	0.1	0.10	100%
合计	63.71	61.26	0.04	60.58	60.62	99.0%

5.2.3 土壤流失控制比

项目区所处区域容许土壤流失量为 500t/(km²·a)，工程各项水土保持防治措施实施后，各分部防治措施开始发挥其水土保持效益，项目区内扰动类型多转化为无危害扰动。工程项目区内扰动地表经治理后，平均土壤侵蚀强度降低至 500t/(km²·a)或以下，土壤流失控制比为 1.0。

5.2.4 拦渣率

本项目中弃渣均进行综合利用，就地进行场平整，不进行外弃。

5.2.5 林草植被恢复率与林草植被覆盖率

本工程通过绿化工程建设，项目建设区共实施林草措施总面积 61.26hm²，项目建设区林草覆盖率达到 95.1%，林草植被恢复率达到 98.9%，详见表 5-3。

表 5-3 林草植被恢复率、覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积（hm²）	可绿化面积（hm²）	植物措施面积（hm²）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
光伏方阵区	59.97	58.02	57.42	99.0%	95.7%
箱式变压器区	0.02	0	0	/	0%
电缆沟区	1.78	1.78	1.78	100%	100.0%
架空线路区	1.3	1.28	1.28	100%	98.5%
道路区	0.54	0.081	0	0%	0.0%
施工生产生活区	0.1	0.1	0.1	100%	100.0%
合计	63.71	61.26	60.58	98.9%	95.1%

5.2.6 水土保持效果评价

本工程实施水土流失防治措施后，工程建设的新增水土流失和项目区原有的水土流失的得到有效控制，工程安全得到保障，工程建设的水土流失6项指标与水保方案提出的防治目标值对比，均达到水土保持方案提出的防治要求。水土保持效果达到了设计要求。水土流失防治指标达标情况详见下表。

表 5-4　水土流失防治指标达标情况表

序号	项目	方案目标值	实际完成值	达标情况
1	扰动土地整治率	95%	99.0%	达标
2	水土流失总治理度	87%	99.0%	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1	达标
4	拦渣率	95%	95%	达标
5	林草植被恢复率	97%	98.9%	达标
6	林草覆盖率	22%	95.1%	达标

5.3 公众满意度

本项目水土保持公众满意度调查采取现场调查和发放调查表相结合的形式，向沿线群众进行了民意调查，调查共发放问卷50份，收回50份。调查内容主要有建设期土方及砂石料运输管理情况，群众对项目区林草植被恢复、土地整治复垦的反映，水土保持措施防治效果及有无水土流失危害，在验收后的运营期对管理单位做好本项目水土保持工作的建议。调查对象组成统计情况见表 5-5，调查统计结果见表 5-6。

在接受调查中，当地市、县水保部门对本项目依法编制水土保持方案，对本项目，建设过程中产生的水土流失进行有效的防治及其防治效果总体满意，沿线群众96%以上的认为本工程对带动当地经济发展起到了积极作用，对当地生态环境影响微小。随着水土保持措施作用的发挥，项目区内的生态环境将得到改善。

表 5-5　公众满意度调查人员情况表

项目	类别	人数（人）	所占比例（%）
年龄	≤40	10	20
	＞40	40	80
性别	男	35	70
	女	15	30

表 5-6　公众满意度调查结果统计表

序号	调查内容	调查结果	调查人数	比例
1	施工期对建设单位文明施工的满意度	满意	45	90%
		基本满意	4	8%
		不满意	1	2%
2	施工期工程是否有乱占地、土石方乱弃现象	没有	46	92%
		有，很少	1	2%
		不清楚	3	6%
3	工程施工期对你们的正常生活、生产有无影响	有影响	5	10%
		无影响	45	90%
		不清楚	0	0
4	对工程建成后的水保设施满意度	满意	44	88%
		不满意	0	0
		不清楚	6	12%
5	对工程建成后生态景观的总体印象	可以，景观与周围环境相协调	43	86%
		一般，对生态有一定破坏	6	12%
		不好，生态破坏大	1	2%
6	对建设单位实施水土保持工程态度的满意度	满意	46	92%
		基本满意	4	8%
		不满意	0	0
7	对当地经济发展的评价	有利于当地经济发展	48	96%
		不利于当地经济发展	0	0
		不清楚	2	4%
8	其他意见或建议			

6 水土保持管理

6.1 组织领导

自开工建设以来，建设单位在水保工作方面高度重视，层层分解落实责任到人，专门成立水保工作领导小组，建设单位成立了以项目经理为第一负责人的水土保持管理体系，由工程部负责水土保持日常管理工作。项目下辖的监理部，各个施工标段均建立水土保持机构，为开展水保持工作打下良好基础。

明确了现在在岗人员责任，规定了工作小组的水土保持职责：

（1）负责水土保持治理和预防、监督并组织实施；

（2）依法保护工程范围内水资源、水利工程、水土保持及其他有关设施；

（3）负责组织、协调上级水土保持管理部门的监督检查工作；

（4）负责水土保持经费、物资的管理和使用；

（5）负责水土保持“三同时”工程组织实施，监督检查工作。对工程水土保持方案中的水土保持措施、实施情况进行落实，并对水土保持方案相关内容的档案整理；

（6）检查、制止、破坏地表植被造成水土流失的行为；

（7）完成上级管理部门交办的其他工作。在公司的高度重视水土保持工作，在公司的领导下，本水土保持工作小组从工程开工建设至今，小组工作努力协调各水土保持参建单位按计划开展水土保持工作。

6.2 规章制度

项目开工前，建设单位编制了一系列有关规章制度，并在工程实践中不断完善，推动和规范工程水土保持建设。明确从领导部门、到具体负责工程质量管理人员的工作目标和质量监督检查具体责任。从施工准备期通过招投标择优选定施工单位，以技术交底、作业指导、质量巡查为中心开展工作，建立齐抓共管、立体控制的综合质量保证体系，确保工程质量。

6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土保持措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人负责制，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位负责工程水土保持工作的落实，有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，监理单位在

建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合进来，保障工程质量、进度和投资目标。

建设单位高度重视水土保持工作，相关领导和水土保持机构不定期开展水土保持专项检查工作，能够及时落实各级水行政主管部门的督查意见，做到水土保持工作有部署、有检查、有落实。工程进入试运营期，方案确定的各项水土保持措施均已全面落实，并发挥了应有的积极防护作用。

建设单位重视水土保持设施验收工作，严格执行投产前完成水土保持设施验收的相关规定，在一期工程完成后，积极开展工程水土保持设施分期验收，本项目一期工程于2019年11月完成水土保持设施验收备案工作，备案文件《关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110kV升压站及送出线路水土保持设施自主验收报备证明的函》（肇水水保〔2019〕48号）。

6.4 水土保持监测

2018年5月，建设单位广东电力开发有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司承担工程水土保持监测工作并签订监测合同。监测单位于2018年6月编制完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测实施方案》，按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及监测实施方案规划开展本项目的水土保持监测工作。水土保持监测时间段为2018年5月至2020年1月。

本项目设置的监测点为临时监测点。根据各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，结合本项目的特点，以光伏阵区、架空线路区为重点监测区，在监测时段内，选择了具有代表性、可比性的、重点监测范围工程部位进行监测点位的布设：光伏阵区布置3个、架空线路区布置3个。

调查主要内容包括水土流失情况、水土保持措施实施情况及植被现状。监测单位根据调查结果结合工程建设实际情况，以水土保持方案确定的水土流失防治6项指标，在工程建设期间采取遥感监测、实地量测、资料分析等方法，以升压站、架空线路区等为重点监测区域，按照每月1次的频次，对工程建设区的扰动土地情况，弃土弃渣、水土保持措施、水土流失状况进行全面监测，分析掌握项目区水土流失动态、林草生长状况以及水土保持措施实施效果。

按照合同要求和规范，监测单位共完成了5期监测季报。主体工程竣工后，对水土保持植物恢复措施、水土保持工程措施以及产生的水土保持效果进行监测，确定了本项

目建设中的六项水土流失防治指标，并最终提交了《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土保持监测总结报告》。

6.5 水土保持监理

建设单位广东电力开发有限公司委托广东国信工程监理有限公司承担项目监理工作，同时开展水土保持监理工作。监理单位组建了机构健全的广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目监理部，下设水土保持专业，项目监理部配9名人员，其中监理部设总监 1 名，副总监1名，监理工程师2名，监理员5名，实行总监理工程师负责制。在总监领导下开展水土保持监理工作，总监理工程师是履行本监理合同的全权负责人，组织和领导监理工作，完成监理合同所规定的监理方任务。监理按照四控制（进度、质量、投资、安全）、两管理（信息、合同）、一协调（相关单位的工作关系）原则开展监理工作。水土保持监理工作范围包括与水保相关的工程措施、植物措施和施工过程中的临时措施。利用水土保持监测资料，及时掌握施工水土保持施工动态及水土流失变化趋势，对存在潜在水土流失危害的项目做出预警，对已发生流失项目采取及时补救措施。重点水保因子监控：严格按照水土保持“三同时”原则，落实各项水土保持措施；开挖土方调运情况；填筑土方获取途径。水土保持监理工程师对施工单位的水土保持问题进行独立检查，对满足要求的予以认可，对达不到要求的督促整改，直到达到相应的规范标准。由水土保持工程师收集水保信息编入监理月报并想有关单位反馈信息。制定水保监理台账和月报制度，并在现场监理工程师安全履职检查日志中增加水保的内容。项目监理部定期编制月报，送达建设单位，及时反映项目水保工作的实施情况。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设过程中，未收到水行政主管部门监督检查意见。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据肇庆市水务局肇水审批〔2018〕11号《关于批准广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案的复函》以及《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案》（报批稿），本工程需交纳水土保持补偿费，建设单位于2019年4月15日缴纳4960元。

6.8 水土保持设施管理维护

本项目永久用地范围内的水土保持设施，由广东粤电德庆新能源有限公司统一负责管理维护，建立管理维护制度。明确责任单位和责任人，负责工程措施的管理和植物措施的抚育管理。工程运行期间，工程管护单位定期检查，维护水土保持工程，对植物措

施及时进行补植补种、灌溉、施肥等抚育管理，保证林草措施正常生长、工程安全和正常运行。目前看来，工程运行状况良好，水土保持设施管理机构、人员及制度健全，综合防治效果明显，水土保持设施管理维护责任得到了落实，可以保证水土保持设施正常运行。

7 结论

7.1 自查结论

建设单位按照水土保持法律、法规、规范性文件和相关技术规范、标准要求，委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司开展本工程水土保持方案编制工作，并取得肇庆市水利局（原肇庆市水务局）的批复；后续施工过程中委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司开展工程的监测工作，广东国信工程监理有限公司承担项目监理工作同时开展水土保持监理工作，水土保持监测单位及水土保持监理单位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。

建设单位在工程建设过程中，依据批复的水土保持方案及其批复文件，结合主体工程建设实际，与主体工程施工同步实施了水土保持工程，水土保持建设任务已完成，验收组核查的单位工程、分部工程质量全部合格，达到了水土流失防治要求。

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目采取分两期验收方式开展水土保持设施验收工作，其中广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目110kV升压站及外送线路工程于2019年11月完成水土保持设施验收备案工作。

通过对广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路工程建设区水土流失综合防治，项目建设区扰动土地整治率达到99%，水土流失总治理度达到99.0%，土壤流失控制比达到1，林草植被覆盖率达到98.9%，林草覆盖率达到95.1%，拦渣率95%，工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

综上，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；水土保持补偿费已缴纳；水土保持措施管理维护单位得到落实确定；符合水土保持设施竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

本工程水土保持工程质量、数量和功能能够满足水土保持要求。为了更好的发水土保持效果，对水土保持设施后续管理提出建议。

建议在运行期加强对绿化工程进行定期的检修、维护和管理，确保其正常发挥水土

保持功能。部分塔基植被生长一般，应及时落实补植、更新，加强植被管护，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1：项目建设及水土保持大事记；

附件 2：项目备案文件

附件 3：项目可行性研究报告评审意见；

附件 4：项目初步设计评审意见；

附件 5：项目水土保持方案批复文件：

附件 6：项目用地选址意见函；

附件 7：相关工程水土保持设施验收备案文件；

附件 8：项目现场照片；

附件 9：工程质量评定表；

附件 10：水土保持补偿费缴纳回执单。

8.2 附图

附图 1：集电线路总平面布置图；

附图 2：光伏阵区总平面布置图（部分）；

附图 3：水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。

附件 1：项目建设及水土保持大事记

2018 年 4 月，广东省电力开发有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司编制本工程的水土保持方案，2018 年 5 月 10 日，肇庆市水务技术中心在肇庆市主持召开了该项目水土保持方案报告书（送审稿）的评审会，根据审查意见，方案编制单位修改完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书》（报批稿）。2018 年 7 月 23 日，肇庆市水务局以《关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案的批复》（肇水审批〔2018〕11 号）对本项目水土保持方案予以批复。

2018 年 5 月，广东省电力开发有限公司委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司开展本项目水土保持监测工作。

2018 年 6 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成项目水土保持监测工作，并提交《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测实施方案》。

2018 年 10 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成项目水土保持监测工作，并提交《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测季度报告（2018 年第 3 季度，总期第 1 期）》。

2019 年 1 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成项目水土保持监测工作，并提交《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测季度报告（2018 年第 4 季度，总期第 2 期）》。

2019 年 4 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成项目水土保持监测工作，并提交《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测季度报告（2019 年第 1 季度，总期第 3 期）》。

2019 年 7 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成项目水土保持监测工作，并提交《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测季度报告（2019 年第 2 季度，总期第 4 期）》。

2019 年 10 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成项目水土保持监测工作，并提交《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持监测季度报告（2019 年第 3 季度，总期第 5 期）》。

2019 年 10 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kV 升压站及外送线路水土保持监测总结报告》。

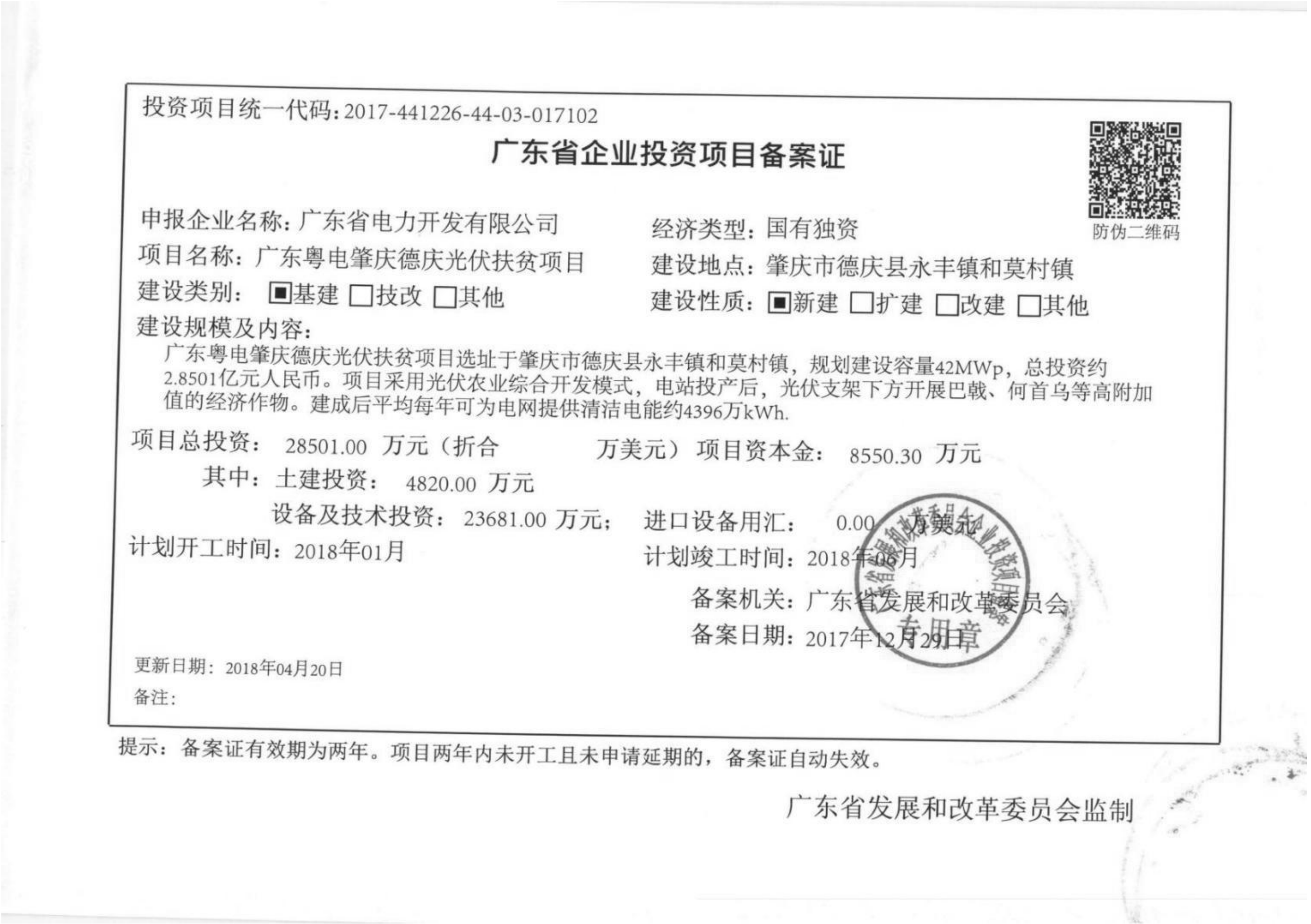
2019 年 10 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司开展本项目的水土保持设施验收工作，完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kV 升压站及外送线路水土保持设施验收报告》，建设单位组织各有关单位进行水土保持设施验收。

2019 年 11 月，建设单位完成广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kV 升压站及外送线路工程水土保持设施验收备案工作，《关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kV 升压站及送出线路水土保持设施自主验收报备证明的函》（肇水水保〔2019〕48 号）。

2020 年 2 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土保持监测总结报告》。

2020 年 2 月，广东省交通规划设计研究院股份有限公司开展本项目的水土保持设施验收工作，完成《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目光伏阵区及集电线路水土保持设施验收报告》，建设单位组织各有关单位进行水土保持设施验收。

附件 2：项目备案文件



投资项目统一代码：2017-441226-44-03-017102

广东省企业投资项目备案证

防伪二维码

申报企业名称：广东省电力开发有限公司

经济类型：国有独资

项目名称：广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目

建设地点：肇庆市德庆县永丰镇和莫村镇

建设类别：■基建 □技改 □其他

建设性质：■新建 □扩建 □改建 □其他

建设规模及内容：

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目选址于肇庆市德庆县永丰镇和莫村镇，规划建设容量42MWp，总投资约2.8501亿元人民币。项目采用光伏农业综合开发模式，电站投产后，光伏支架下方开展巴戟、何首乌等高附加值的经济作物。建成后平均每年可为电网提供清洁电能约4396万kWh.

项目总投资： 28501.00 万元（折合 万美元） 项目资本金： 8550.30 万元

其中：土建投资： 4820.00 万元

设备及技术投资： 23681.00 万元； 进口设备用汇： 0.00 万美元

计划开工时间：2018年01月

计划竣工时间：2018年06月

备案机关：广东省发展和改革委员会

备案日期：2017年12月29日

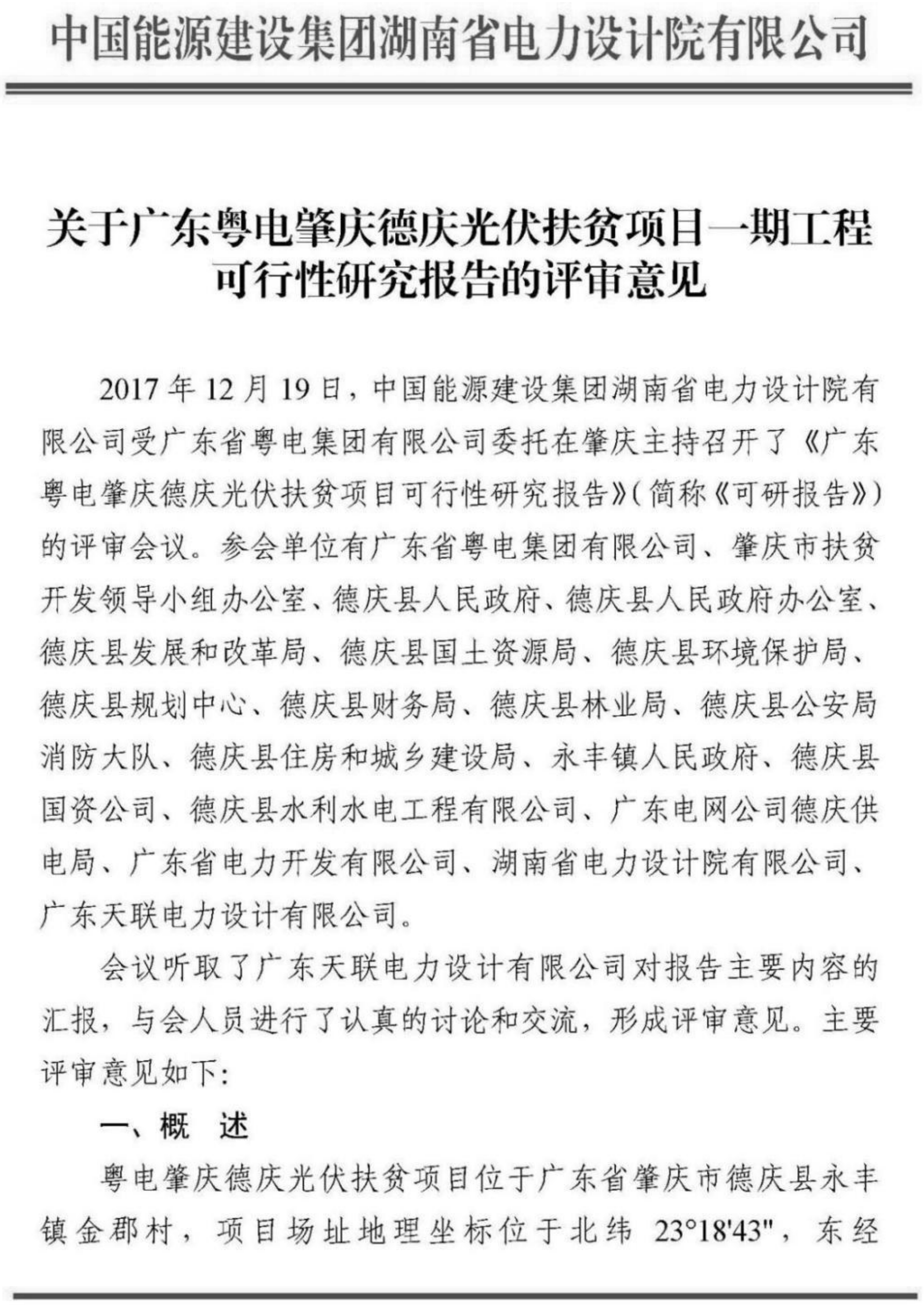
更新日期：2018年04月20日

备注：

提示：备案证有效期为两年。项目两年内未开工且未申请延期的，备案证自动失效。

广东省发展和改革委员会监制

附件 3：项目可行性研究报告批复文件



中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司

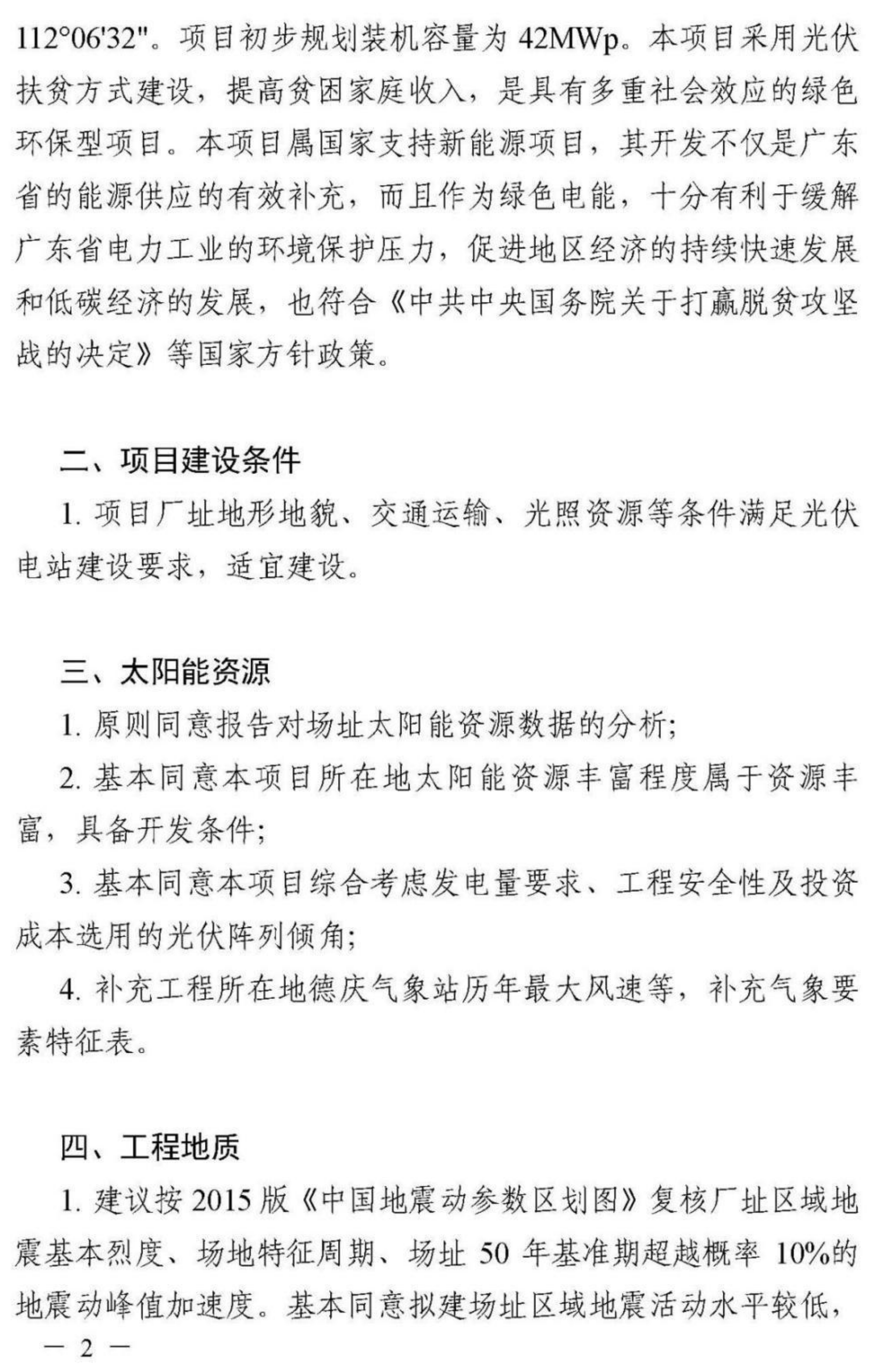
关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目一期工程可行性研究报告的评审意见

2017 年 12 月 19 日，中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司受广东省粤电集团有限公司委托在肇庆主持召开了《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目可行性研究报告》(简称《可研报告》)的评审会议。参会单位有广东省粤电集团有限公司、肇庆市扶贫开发领导小组办公室、德庆县人民政府、德庆县人民政府办公室、德庆县发展和改革局、德庆县国土资源局、德庆县环境保护局、德庆县规划中心、德庆县财务局、德庆县林业局、德庆县公安局消防大队、德庆县住房和城乡建设局、永丰镇人民政府、德庆县国资公司、德庆县水利水电工程有限公司、广东电网公司德庆供电局、广东省电力开发有限公司、湖南省电力设计院有限公司、广东天联电力设计有限公司。

会议听取了广东天联电力设计有限公司对报告主要内容的汇报，与会人员进行了认真的讨论和交流，形成评审意见。主要评审意见如下:

一、概 述

粤电肇庆德庆光伏扶贫项目位于广东省肇庆市德庆县永丰镇金郡村，项目场址地理坐标位于北纬 23°18'43"，东经



112°06'32"。项目初步规划装机容量为 42MWp。本项目采用光伏扶贫方式建设，提高贫困家庭收入，是具有多重社会效应的绿色环保型项目。本项目属国家支持新能源项目，其开发不仅是广东省的能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，十分有利于缓解广东省电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续快速发展和低碳经济的发展，也符合《中共中央国务院关于打赢脱贫攻坚战的决定》等国家方针政策。

二、项目建设条件

1. 项目厂址地形地貌、交通运输、光照资源等条件满足光伏电站建设要求，适宜建设。

三、太阳能资源

1. 原则同意报告对场址太阳能资源数据的分析;

2. 基本同意本项目所在地太阳能资源丰富程度属于资源丰富，具备开发条件;

3. 基本同意本项目综合考虑发电量要求、工程安全性及投资成本选用的光伏阵列倾角;

4. 补充工程所在地德庆气象站历年最大风速等，补充气象要素特征表。

四、工程地质

1. 建议按 2015 版《中国地震动参数区划图》复核厂址区域地震基本烈度、场地特征周期、场址 50 年基准期超越概率 10%的地震动峰值加速度。基本同意拟建场址区域地震活动水平较低，

场址区域地壳相对稳定，场址位置可建光伏电站；

2. 建议工程地质章节补充对地基岩土构成及特性、水土腐蚀性的描述，并提出各土层的物理力学特征值及土层厚度分布。

五、工程任务和规模

1. 根据广东省发改委和广东省扶贫办联合发布《组织申报2017年光伏电站新增建设规模的通知》，本项目符合相关政策；

2. 建议更新电力系统方面基础数据。

六、系统总体方案设计及发电量计算

1. 原则同意本项目采用晶硅组件和组串式逆变器的配置方式。下一阶段根据项目用地面积和市场实际情况进一步优化系统配置；

2. 原则同意本项目使用固定支架方案的依据；

3. 原则同意总体布置方案，基本同意组件排布方式，建议下一阶段根据项目整体规划对组件排布方式进行优化；

4. 基本同意本报告对逆变器的选型比较和结论，拟使用组串式逆变器作为项目系统组成方案；

5. 基本同意本项目对不同坡角光伏阵列的计算依据和结论；

6. 基本同意本报告方案光伏电站年上网电量计算依据和系统效率取值。

七、电气设计

1. 建议本工程考虑扩建容量；开关站主接线方案、电气设备选型以及布置方案均按扩建预留设计；

2. 原则同意光伏场区箱变采用双绕组型式，场区集电线路采用 35kV 电压等级；

3. 原则同意光伏场区过电压保护及接地设计方案，同意 35kV 系统中性点接地方式；

4. 原则同意站用电按双电源设计，站内设两台站用变压器为全站提供交流 380/220V 电源，一台接地兼站用工作变由站内 35kV 母线供电；另一台备用变（兼施工变）由 10kV 市电供电。下一阶段核实站用电容量；

5. 原则同意光伏场区电缆敷设方式。下一阶段可考虑进一步优化；

6. 基本同意电气二次配置原则，下一阶段根据接入系统批复意见复核二次设备配置；

7. 基本同意本项目设置工业电视系统作为主设备运行监视及场区安全警卫的辅助方式。同意火灾报警系统的设置原则；

8. 原则同意本项目升压站与电力系统的调度通信方式，最终系统调度通信应根据电网公司的接入系统批复意见确定。

八、土建工程

1. 请补充本工程站址地理位置图；

2. 原则同意本阶段开关站站址位置；

3. 建议开关站下一阶优化总平面布置方案，并补充论述站址场地 50 年一遇防洪、排涝设计洪水位及具体的防洪、排涝措施；根据 50 年一遇洪水位优化站区竖向规划布置，复核开关站各项工程量（土石方工程量、边坡等工程量）；

4. 建议优化本工程进场道路、场内施工检修道路设计技术参

数，明确道路路面结构层厚度；

5. 建议复核本工程站区土石方工程量、道路工程量、防排洪沟工程量；

6. 建议落实本工程建设工程用地是否符合肇庆市德庆县土地利用总体规划和城镇总体规划，落实本工程建设工程用地属性、落实与生态控制区的关系；

7. 建议明确光伏场地围栏形式及高度；

8. 基本同意土建结构设计依据及设计标准；

9. 基本同意开关站建筑设计原则和方案；

10. 基本同意光伏支架采用固定式支架结构设计方案；

11. 原则同意支架基础使用钢筋混泥土灌注桩基础，下一阶段根据地质详勘情况核实桩长、桩深；

12. 基本同意开关站建筑物部采用钢筋混凝土框架结构，基础采用钢筋混凝土独立基础或条形基础；设备基础采用钢筋混凝土结构。

九、工程消防设计

1. 基本同意本章节设计原则，按当地消防验收要求复核本工程消防设计方案。

十、施工组织设计

1. 基本同意本工程光伏电站施工总布置原则。应补充本工程施工总平面布置图，补充施工场地具体位置，核实各施工场地用地面积；

2. 基本同意本工程施工交通运输方案，优化场区施工检修道

路设计参数；

3. 基本同意本工程光伏电站光伏列阵基础施工和安装要求；

4. 基本同意本工程开关站主要建构筑物的施工方法及电气设备的安装要求；

5. 基本同意本工程光伏电站场内施工检修道路的施工方法；

6. 建议下一阶段落实施工用电引接长度。

十一、工程管理设计

1. 原则同意本章节设计方案；

2. 基本同意本工程光伏电站管理机构的设置。同意本工程光伏电站按少人值班的方式管理；

3. 建议补充本工程光伏电站主要管理设施的初步规划。

十二、环境保护和水土保持设计

1. 原则同意本章节相关内容；环境保护工程、水土保持工程投资应按专题报告相应专项投资计列，待专题报告批复后进行投资复核；

2. 建议下一步细化水土保持具体要求和防护措施。

十三、劳动安全与工业卫生

1. 原则同意本工程劳动安全与工业卫生的总体设计方案、危险有害因素分析和所采取的主要安全设计防范措施；

2. 原则同意安全生产管理机构、安全管理人员配置和安全规章制度的主要内容；

3. 原则同意应急管理设计内容。

十四、节能降耗

1. 原则同意本章节内容。

十五、风险分析

1. 原则同意本章节内容；

2. 建议增加线路配套工程、工程工期和相关设备招标风险分析。

十六、设计概算及经济评价

1. 原则同意本工程设计概算的计算标准依据，报告方案动态投资概算为 2.85 亿元人民币在可研阶段基本合理；

2. 基本同意建筑工程单价水平，复核镀塑钢丝网围栏（含基础、立柱）单价，建议按延长米方式计价；

3. 本工程站用接地变采用户内布置，请核实是否有主变压器基础工程；

4. 本工程水源采用打井取水，建议采用永临结合方式实施，施工供水建议不再单计；并核实附近是否有公共水源；

5. 建议施工电源按到附近电源点的 10kV/0.4V 线路实际长度计列；

6. 安装部分建议采用新发布的 2017 第三季度信息价更新设备及材料价格；

7. 建议增列 35kV 高压电缆的耐压等特殊调试项目；

8. 建议与业主核实配置生产车辆类型及数量，生产车辆是否含组件冲洗车辆；

9. 建议核实接入系统配套设备费用；

10. 光伏电站运行管理信息系统、国家光电信息上报系统应已

集成在继保设备后台，建议不单列；

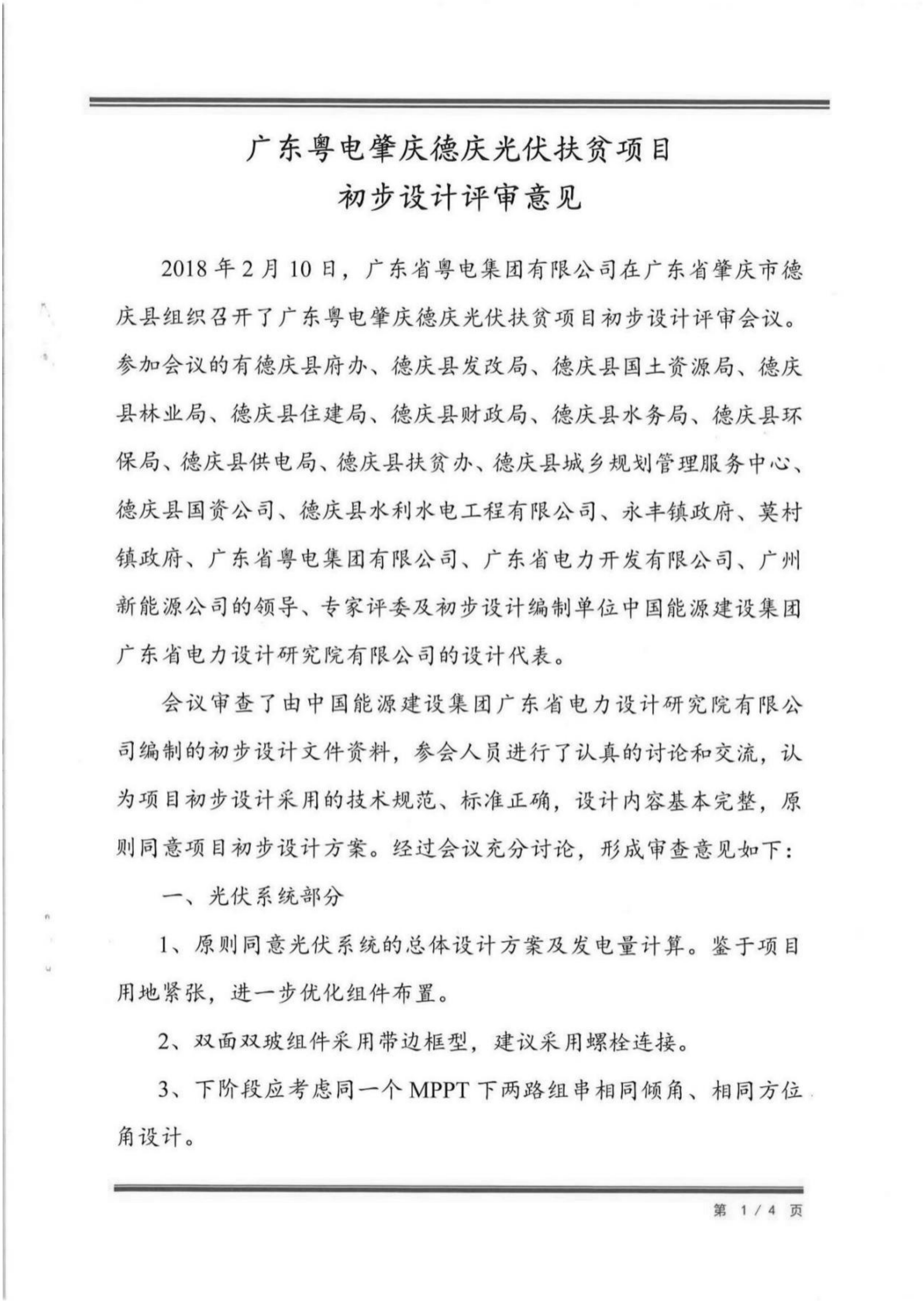
11. 环境保护工程、水土保持工程待批复以后按批复投资计列；

12. 基本同意财务评价的计算依据及原则；

13. 建议核实建设期设备增值税抵扣政策，是否采用本政策应与业主同期核准的其他项目保持一致。

中国能源建设集团湖南省电力设计院有限公司
2017 年 12 月 20 日

附件 4：项目初步设计审查意见



广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
初步设计评审意见

2018 年 2 月 10 日，广东省粤电集团有限公司在广东省肇庆市德庆县组织召开了广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目初步设计评审会议。参加会议的有德庆县府办、德庆县发改局、德庆县国土资源局、德庆县林业局、德庆县住建局、德庆县财政局、德庆县水务局、德庆县环保局、德庆县供电局、德庆县扶贫办、德庆县城乡规划管理服务中心、德庆县国资公司、德庆县水利水电工程有限公司、永丰镇政府、莫村镇政府、广东省粤电集团有限公司、广东省电力开发有限公司、广州新能源公司的领导、专家评委及初步设计编制单位中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司的设计代表。

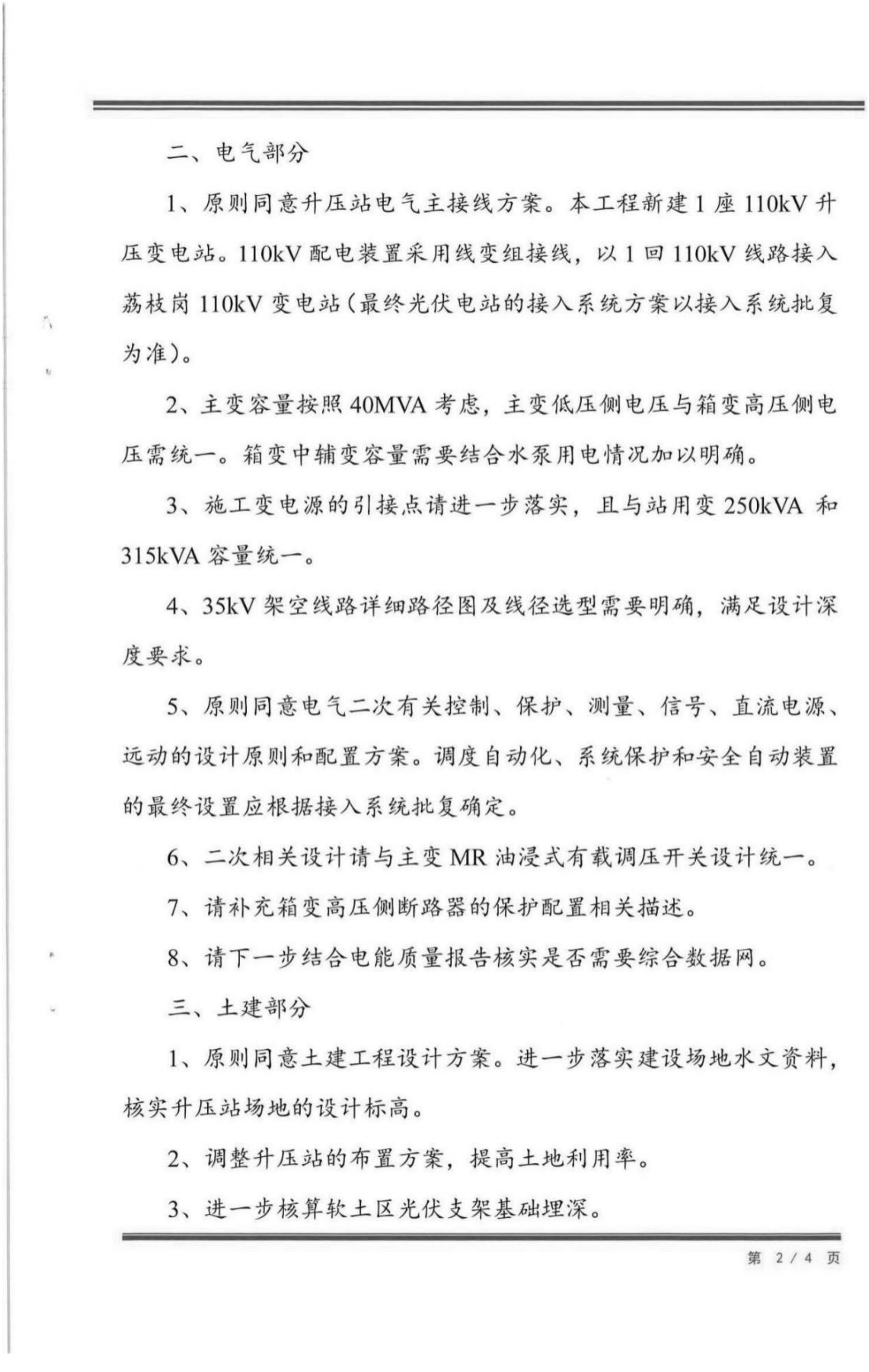
会议审查了由中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司编制的初步设计文件资料，参会人员进行了认真的讨论和交流，认为项目初步设计采用的技术规范、标准正确，设计内容基本完整，原则同意项目初步设计方案。经过会议充分讨论，形成审查意见如下：

一、光伏系统部分

1、原则同意光伏系统的总体设计方案及发电量计算。鉴于项目用地紧张，进一步优化组件布置。

2、双面双玻组件采用带边框型，建议采用螺栓连接。

3、下阶段应考虑同一个 MPPT 下两路组串相同倾角、相同方位角设计。



二、电气部分

1、原则同意升压站电气主接线方案。本工程新建 1 座 110kV 升压变电站。110kV 配电装置采用线变组接线，以 1 回 110kV 线路接入荔枝岗 110kV 变电站（最终光伏电站的接入系统方案以接入系统批复为准）。

2、主变容量按照 40MVA 考虑，主变低压侧电压与箱变高压侧电压需统一。箱变中辅变容量需要结合水泵用电情况加以明确。

3、施工变电源的引接点请进一步落实，且与站用变 250kVA 和 315kVA 容量统一。

4、35kV 架空线路详细路径图及线径选型需要明确，满足设计深度要求。

5、原则同意电气二次有关控制、保护、测量、信号、直流电源、远动的设计原则和配置方案。调度自动化、系统保护和安全自动装置的最终设置应根据接入系统批复确定。

6、二次相关设计请与主变 MR 油浸式有载调压开关设计统一。

7、请补充箱变高压侧断路器的保护配置相关描述。

8、请下一步结合电能质量报告核实是否需要综合数据网。

三、土建部分

1、原则同意土建工程设计方案。进一步落实建设场地水文资料，核实升压站场地的设计标高。

2、调整升压站的布置方案，提高土地利用率。

3、进一步核算软土区光伏支架基础埋深。

4、建筑门厅需综合考虑实用性，建议改为房间，综合楼房间按6个标准间考虑。

四、水工及消防部分

1、原则同意给排水及消防设计方案。请补充设计依据。

2、光伏区的排水需进一步考虑洪水威胁以及光伏板冲洗水的排水方式。

3、升压站地面排水按初步设计深度完善，补充生活给水、消防给水系统图。

4、主变消防设置水喷雾。

五、概算部分

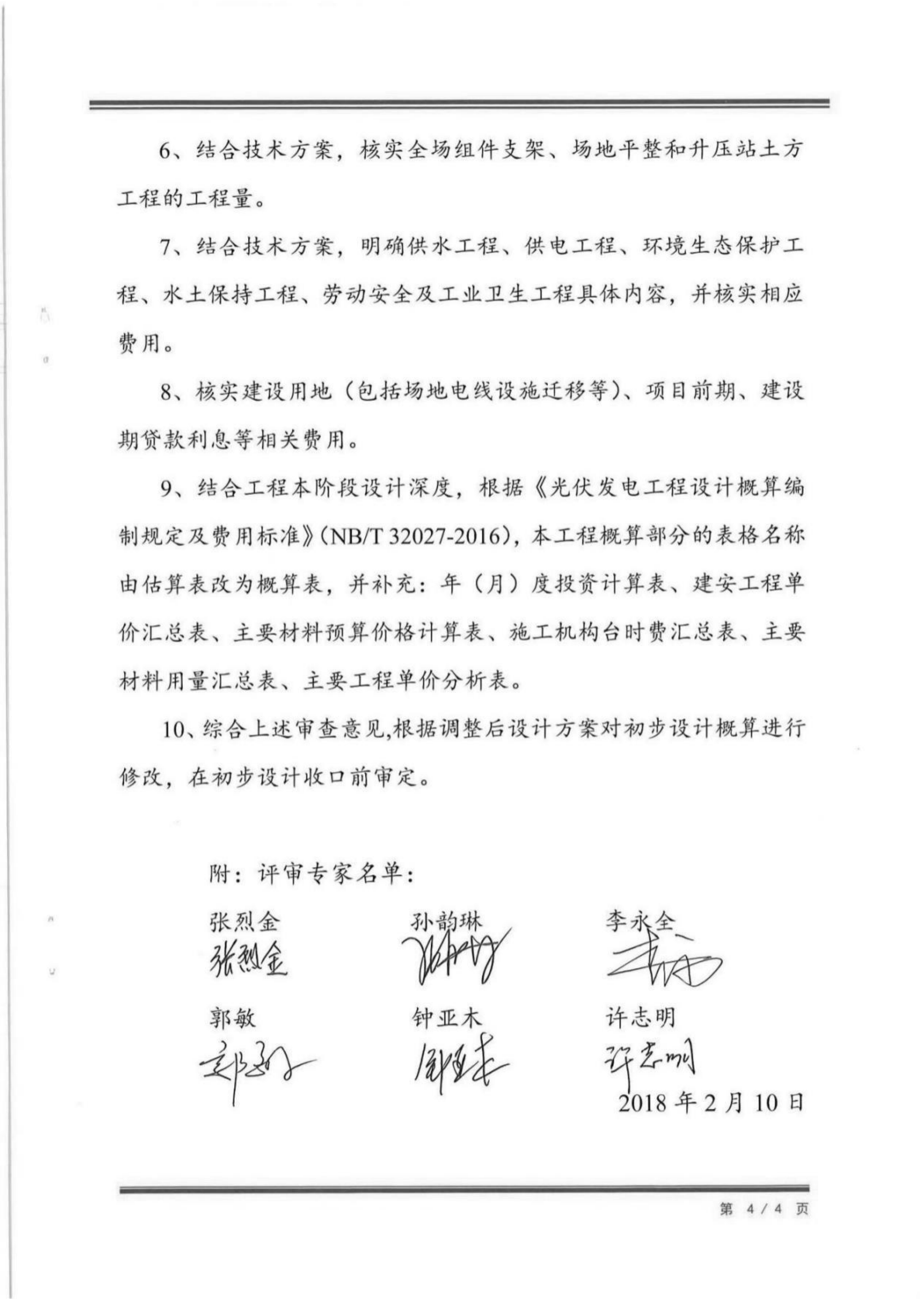
1、原则同意本工程设计概算计算标准执行国家能源局NB/T 32027-2016)《光伏发电工程设计概算编制规定及费用标准》和可再生定额〔2016〕61号《关于发布<建筑业营业税改征增值税后光伏发电工程计价依据调整实施意见>的通知》。

2、原则同意本工程设计概算定额执行国家能源局NB/T 32035-2016《光伏发电工程概算定额》，不足部分参考《电力建设工程概算定额》(2013版)。

3、结合项目实际情况，根据送出工程接入系统确定的方案，核实110kV线路送出工程的设计概算费用，将相应静态投资计列入本工程。

4、结合本项目光伏组件招标采购情况，核实组件的设备价格。

5、结合市场招标情况，核实逆变器、箱变、电缆等设备价格。



6、结合技术方案，核实全场组件支架、场地平整和升压站土方工程的工程量。

7、结合技术方案，明确供水工程、供电工程、环境生态保护工程、水土保持工程、劳动安全及工业卫生工程具体内容，并核实相应费用。

8、核实建设用地（包括场地电线设施迁移等）、项目前期、建设期贷款利息等相关费用。

9、结合工程本阶段设计深度，根据《光伏发电工程设计概算编制规定及费用标准》（NB/T 32027-2016），本工程概算部分的表格名称由估算表改为概算表，并补充：年（月）度投资计算表、建安工程单价汇总表、主要材料预算价格计算表、施工机构台时费汇总表、主要材料用量汇总表、主要工程单价分析表。

10、综合上述审查意见,根据调整后设计方案对初步设计概算进行修改，在初步设计收口前审定。

附：评审专家名单：

张烈金　　孙韵琳　　李永全

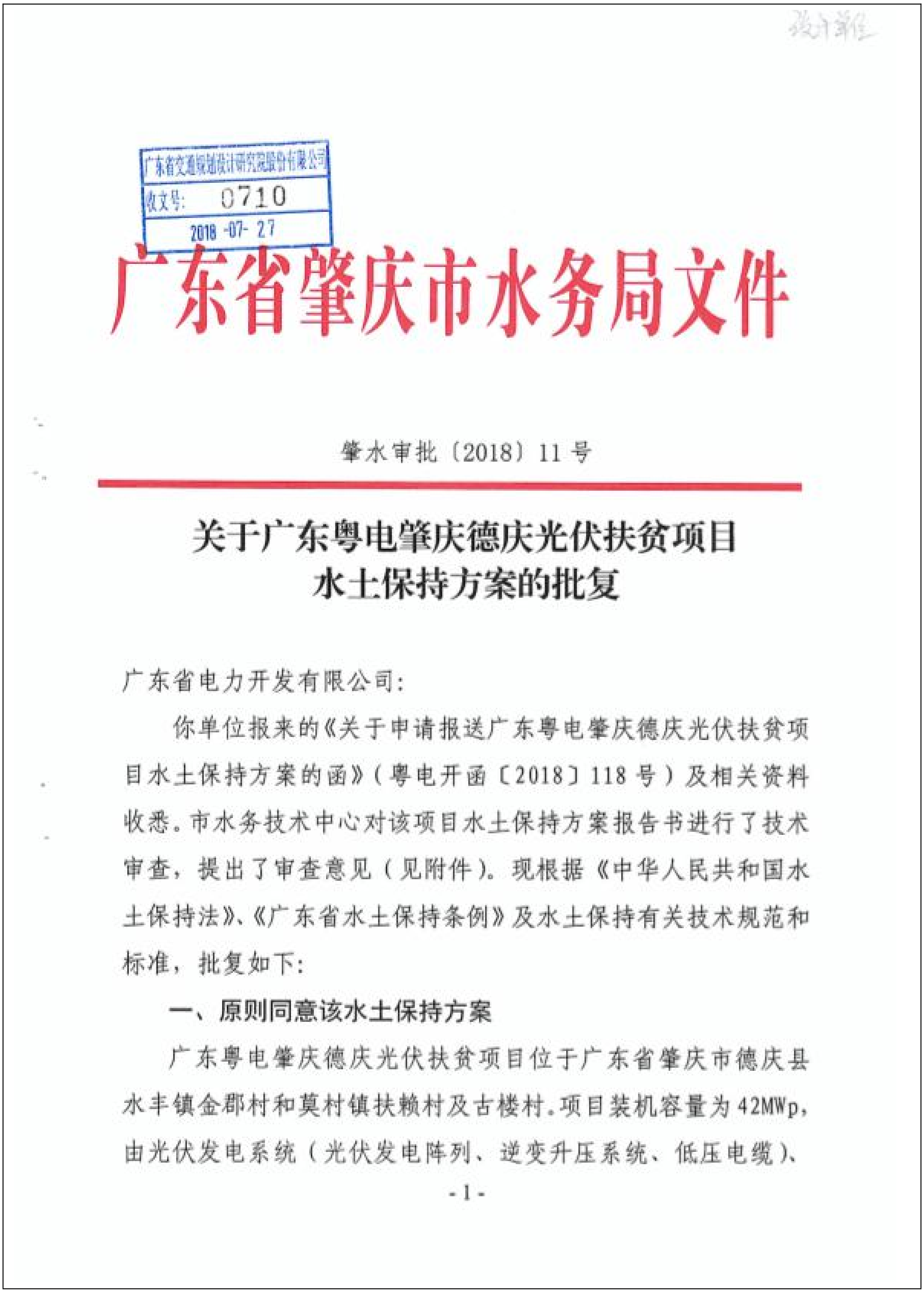
张烈金

郭敏　　钟亚木　　许志明

郭敏　　钟亚木　　许志明

2018 年 2 月 10 日

附件 5：项目水土保持方案批复文件



设计[illegible]

广东省交通规划设计研究院股份有限公司
收文号: 0710
2018-07-27

广东省肇庆市水务局文件

肇水审批〔2018〕11 号

关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案的批复

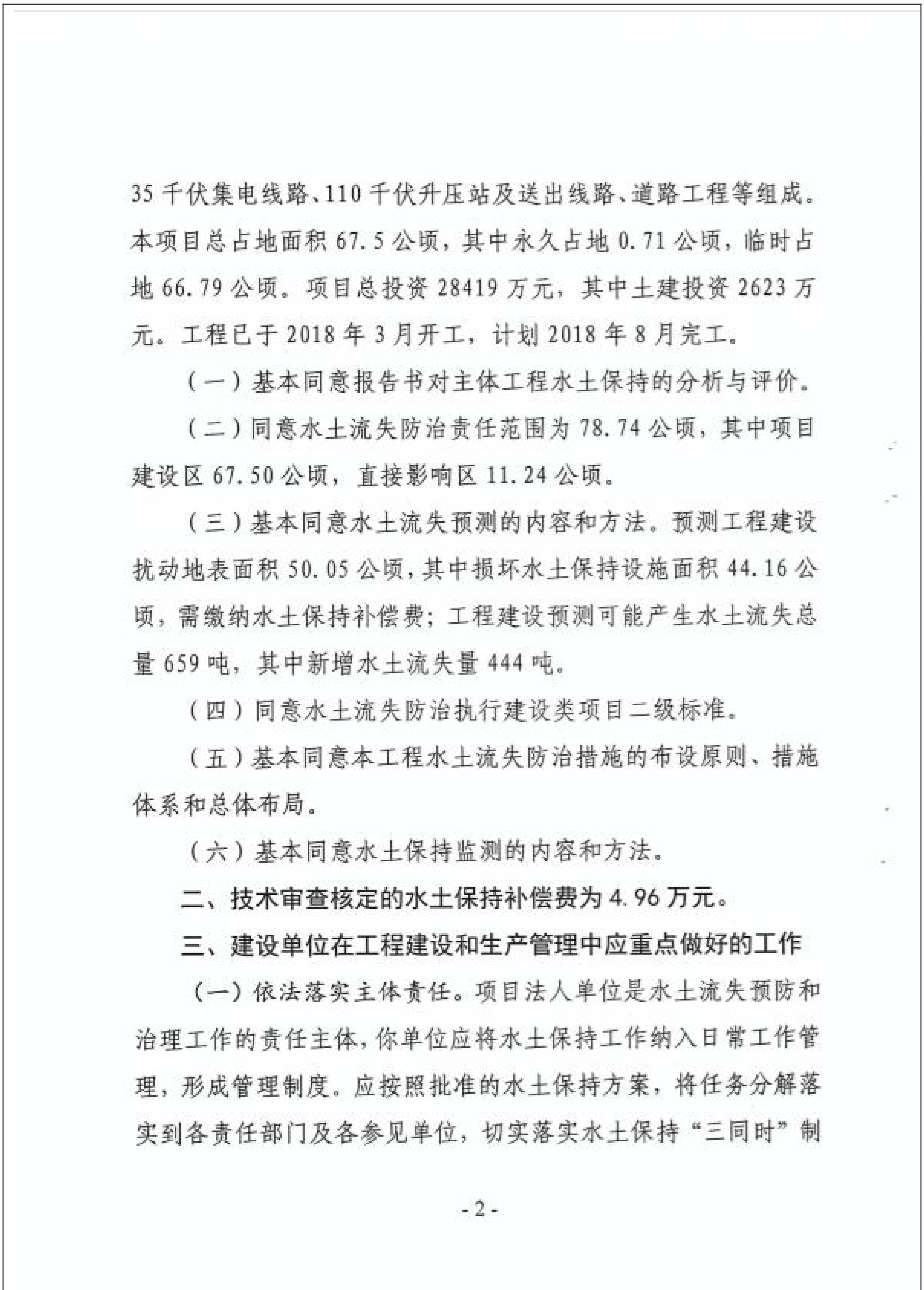
广东省电力开发有限公司:

你单位报来的《关于申请报送广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案的函》（粤电开函〔2018〕118 号）及相关资料收悉。市水务技术中心对该项目水土保持方案报告书进行了技术审查，提出了审查意见（见附件）。现根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》及水土保持有关技术规范和标准，批复如下:

一、原则同意该水土保持方案

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目位于广东省肇庆市德庆县水丰镇金郡村和莫村镇扶赖村及古楼村。项目装机容量为 42MWp，由光伏发电系统（光伏发电阵列、逆变升压系统、低压电缆）、

- 1 -



35千伏集电线路、110千伏升压站及送出线路、道路工程等组成。本项目总占地面积67.5公顷，其中永久占地0.71公顷，临时占地66.79公顷。项目总投资28419万元，其中土建投资2623万元。工程已于2018年3月开工，计划2018年8月完工。

（一）基本同意报告书对主体工程水土保持的分析与评价。

（二）同意水土流失防治责任范围为78.74公顷，其中项目建设区67.50公顷，直接影响区11.24公顷。

（三）基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设扰动地表面积50.05公顷，其中损坏水土保持设施面积44.16公顷，需缴纳水土保持补偿费；工程建设预测可能产生水土流失总量659吨，其中新增水土流失量444吨。

（四）同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

（五）基本同意本工程水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。

（六）基本同意水土保持监测的内容和方法。

二、技术审查核定的水土保持补偿费为4.96万元。

三、建设单位在工程建设和生产管理中应重点做好的工作

（一）依法落实主体责任。项目法人单位是水土流失预防和治理工作的责任主体，你单位应将水土保持工作纳入日常工作管理，形成管理制度。应按照批准的水土保持方案，将任务分解落实到各责任部门及各参见单位，切实落实水土保持“三同时”制

度，督促各单位落实好水土保持防治措施，组织开展水土保持宣传和知识培训，提高施工单位和人员的水土保持意识。

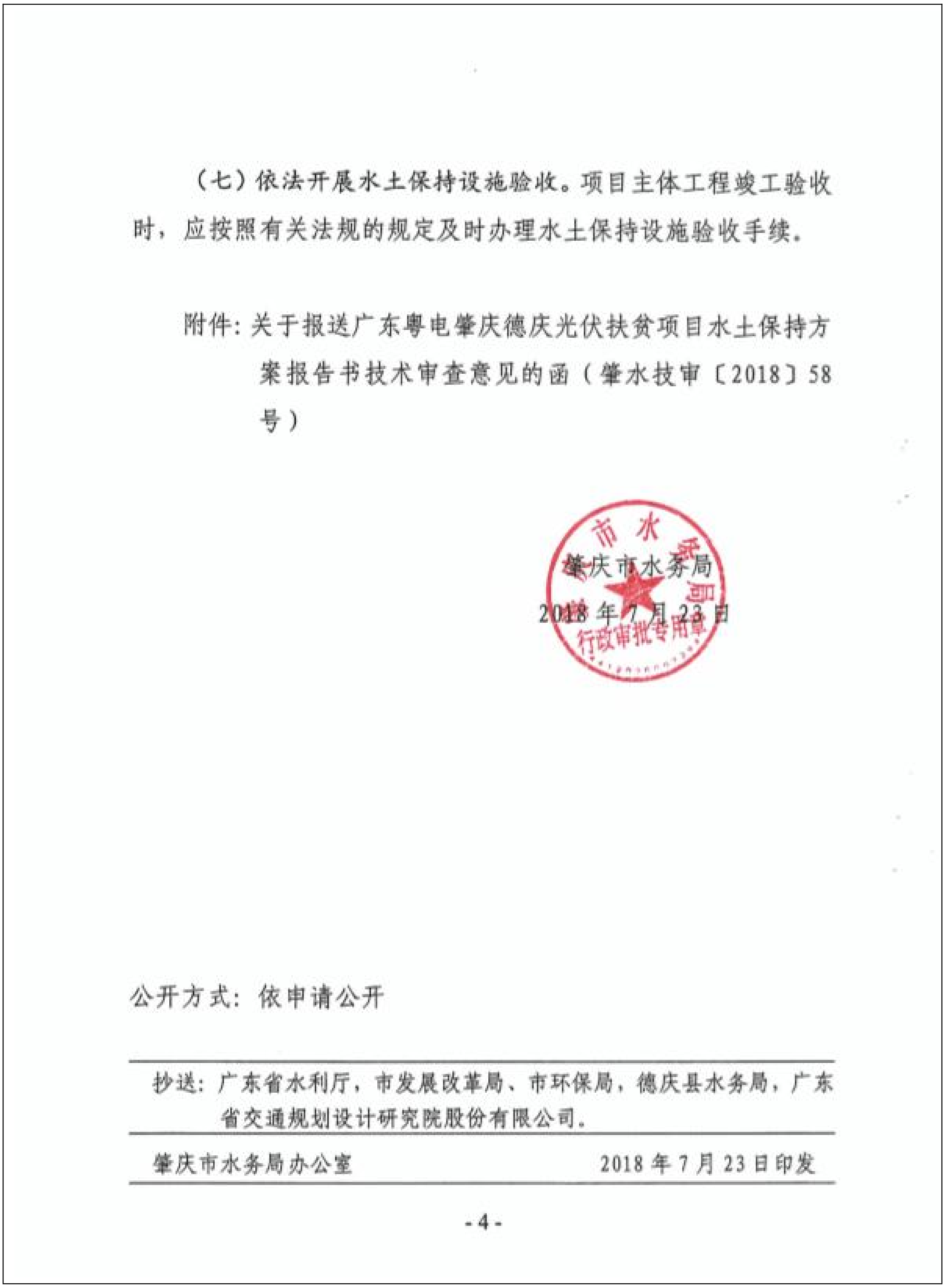
（二）依法落实后续设计。批准的水土保持方案内容应落实到主体工程初步设计、施工图设计中。水土保持工程初步设计、施工图设计的审查、审批工作由主体工程审查、审批部门负责。

（三）依法落实预防措施。招标文件应含水土保持工程内容，施工合同应明确施工单位水土流失防治责任。各类施工活动应严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。根据方案要求，合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，严格控制施工期间可能造成的水土流失。

（四）依法开展监理监测。你单位应切实做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和建设进度，及时做好分部工程及单元工程的验收。应自行或委托相应机构对水土流失进行监测，加强水土流失动态监控，按规定向我局及德庆县水务局提交监测季报和年度报告。

（五）依法履行变更程序。水土保持方案在实施过程中需变更的，应按相关规定办理变更手续。

（六）生产建设项目开工建设后十五个工作日内，生产建设单位应当向我局书面报告开工信息。定期向我局及德庆县水务局通报水土保持方案的实施情况，接受水行政主管部门的监督检查。



（七）依法开展水土保持设施验收。项目主体工程竣工验收时，应按照有关法规的规定及时办理水土保持设施验收手续。

附件：关于报送广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目水土保持方案报告书技术审查意见的函（肇水技审〔2018〕58号）

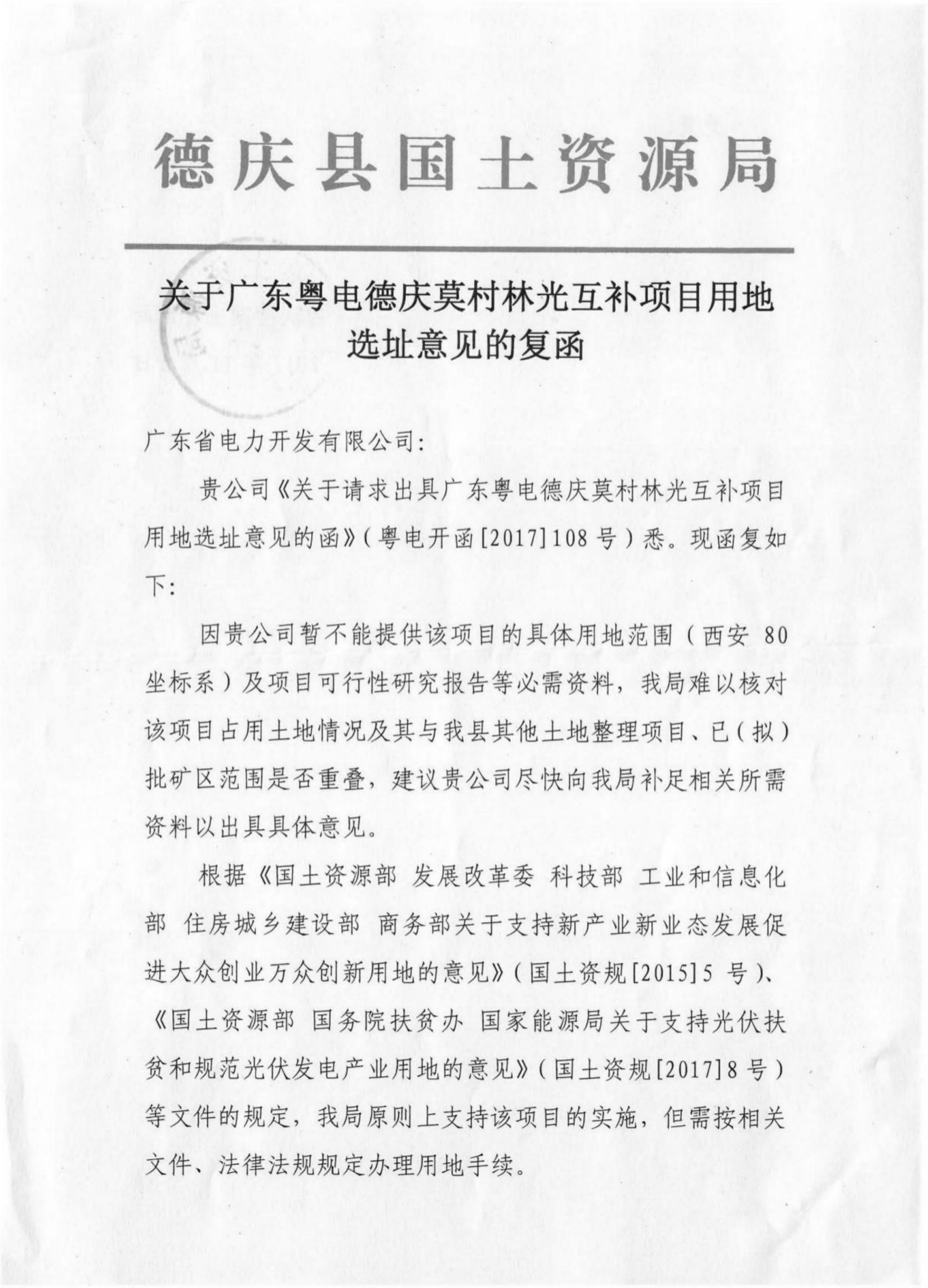
肇庆市水务局
2018 年 7 月 23 日

公开方式：依申请公开

抄送：广东省水利厅，市发展改革局、市环保局，德庆县水务局，广东省交通规划设计研究院股份有限公司。

肇庆市水务局办公室　　2018 年 7 月 23 日印发

附件 6：项目用地选址意见函



德庆县国土资源局

关于广东粤电德庆莫村林光互补项目用地选址意见的复函

广东省电力开发有限公司：

贵公司《关于请求出具广东粤电德庆莫村林光互补项目用地选址意见的函》（粤电开函[2017]108号）悉。现函复如下：

因贵公司暂不能提供该项目的具体用地范围（西安80坐标系）及项目可行性研究报告等必需资料，我局难以核对该项目占用土地情况及其与我县其他土地整理项目、已（拟）批矿区范围是否重叠，建议贵公司尽快向我局补足相关所需资料以出具具体意见。

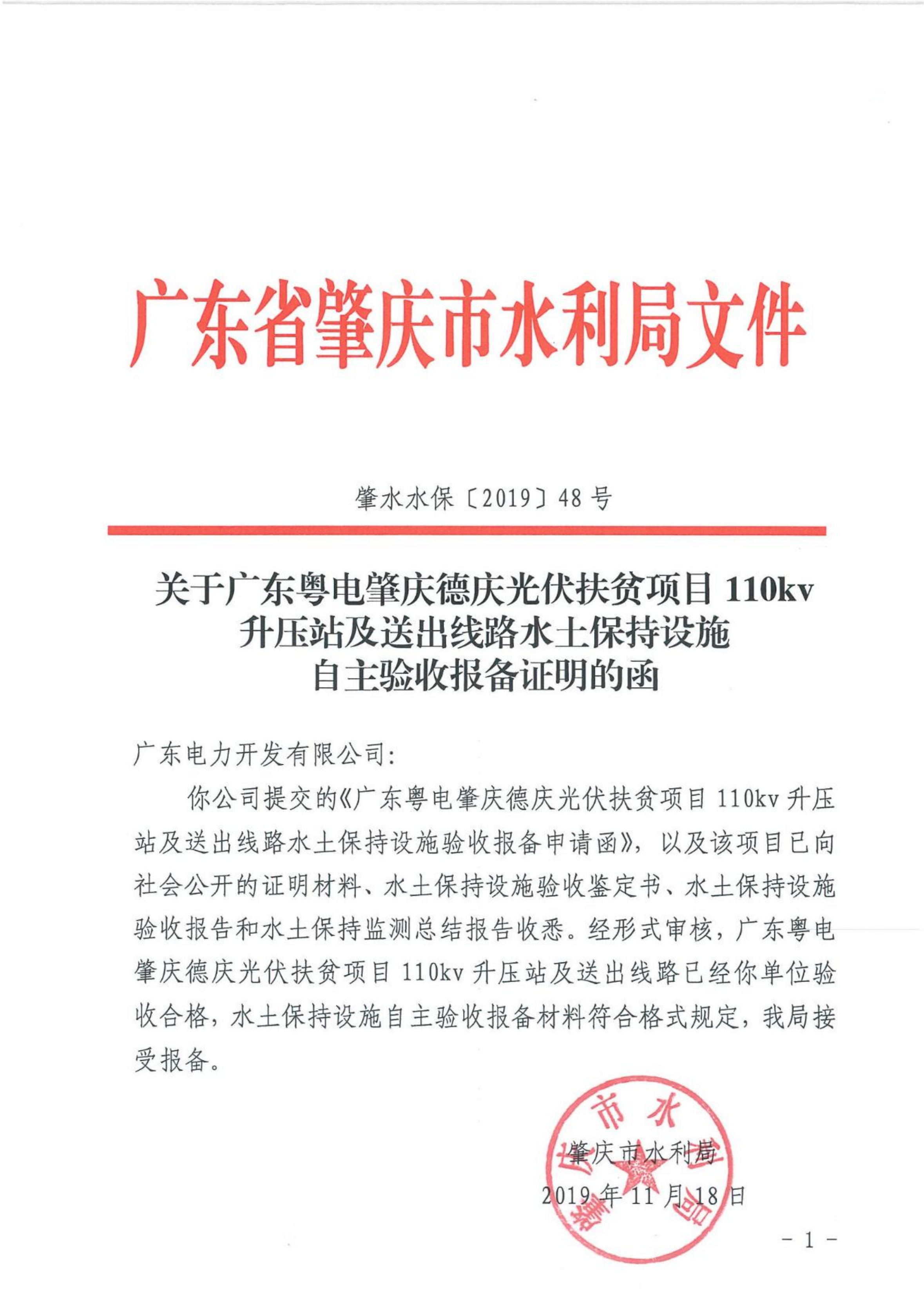
根据《国土资源部 发展改革委 科技部 工业和信息化部 住房城乡建设部 商务部关于支持新产业新业态发展促进大众创业万众创新用地的意见》（国土资规[2015]5号）、《国土资源部 国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规[2017]8号）等文件的规定，我局原则上支持该项目的实施，但需按相关文件、法律法规规定办理用地手续。

此复。

德庆县国土资源局

2017 年 11 月 2 日

附件 7：相关工程水土保持设施验收备案文件



广东省肇庆市水利局文件

肇水水保〔2019〕48 号

关于广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kv 升压站及送出线路水土保持设施自主验收报备证明的函

广东电力开发有限公司:

你公司提交的《广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kv 升压站及送出线路水土保持设施验收报备申请函》，以及该项目已向社会公开的证明材料、水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告收悉。经形式审核，广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 110kv 升压站及送出线路已经你单位验收合格，水土保持设施自主验收报备材料符合格式规定，我局接受报备。

肇庆市水利局

2019 年 11 月 18 日

- 1 -

公开方式：依申请公开

抄送：德庆县水利局。

肇庆市水利局办公室　　2019 年 11 月 18 日印发

附件 8：项目现场照片

	
位置：N1 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：N3 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：N4 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果一般	位置：N6 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：N7 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：N8 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

	
位置：N9 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：N10 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：N11 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果一般	位置：N12 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果一般
	
位置：N13 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果一般	位置：N14 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

	
位置：N15 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：N16 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：N18 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：N19 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：N21 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：N22 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

位置：N23 塔
现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

位置：N24 塔
现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

位置：N25 塔
现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

位置：N26 塔
现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

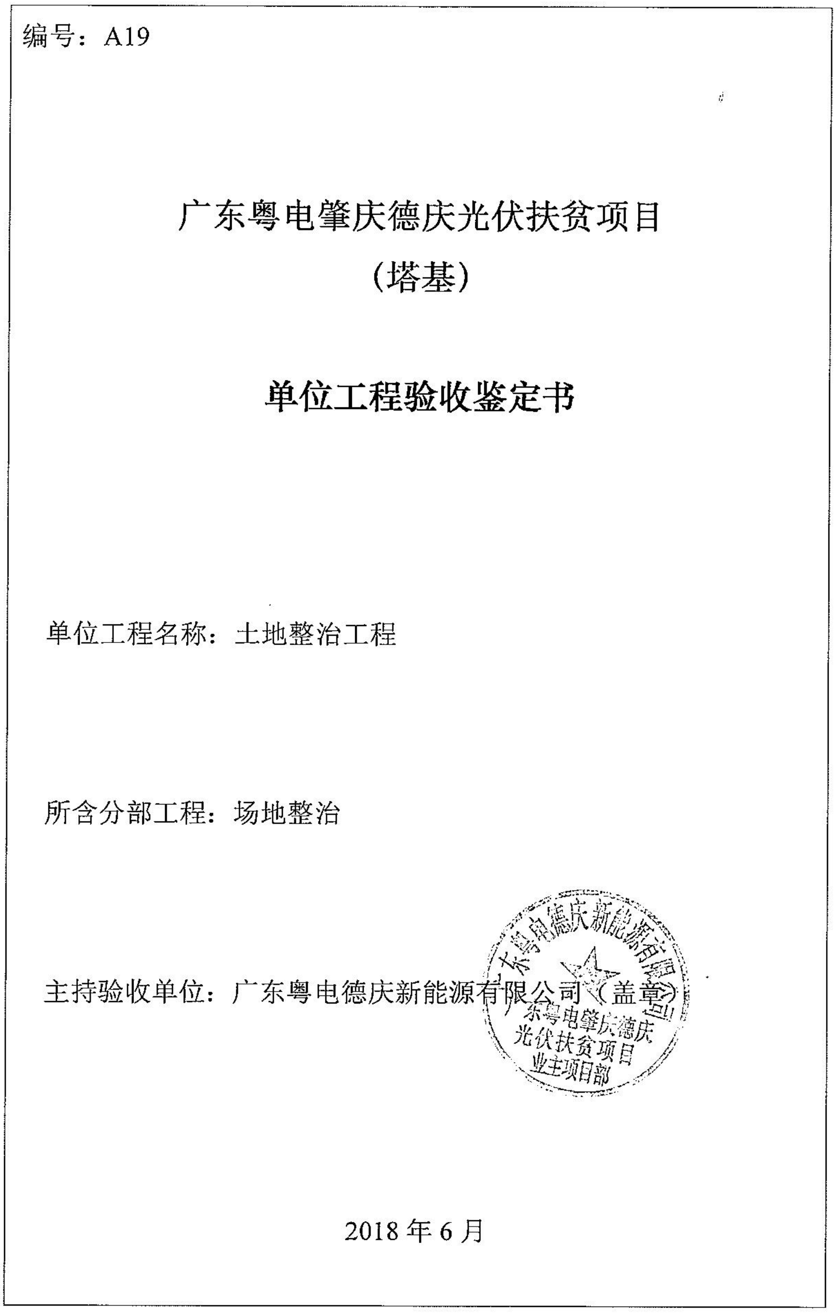
位置：N28 塔
现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

位置：N29 塔
现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好

	
位置：G2 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：G3 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：G3 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好	位置：G4 塔 现场：塔底进行全面整地，并实施植被恢复措施，植被恢复效果较好
	
位置：2#光伏区 现场：光伏组件施工安装完成后，场地实施植被恢复措施，植被恢复较好，场地植被覆盖率高	位置：2#光伏区 现场：光伏组件施工安装完成后，场地实施植被恢复措施，植被恢复较好，场地植被覆盖率高

	
位置：3#光伏区 现场：光伏组件施工安装完成后，场地实施植被恢复措施，植被恢复较好，场地植被覆盖率高	位置：3#光伏区 现场：光伏组件施工安装完成后，场地实施植被恢复措施，植被恢复较好，场地植被覆盖率高
	
位置：7#光伏区 现场：光伏组件施工安装完成后，场地实施植被恢复措施，植被恢复较好，场地植被覆盖率高	位置：7#光伏区 现场：光伏组件施工安装完成后，场地实施植被恢复措施，植被恢复较好，场地植被覆盖率高
	
位置：3#光伏区 现场：施工过程中沿着光伏阵区布置排水沟，排泄区域地表径流	位置：3#光伏区 现场：施工过程中沿着光伏阵区布置排水沟，排泄区域地表径流

附件 9：工程质量评定表



编号：A19

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（塔基）

单位工程验收鉴定书

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：场地整治

主持验收单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

东粤电肇庆德庆
光伏扶贫项目
业主项目部

2018 年 6 月

三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定

塔基土地整治工程分为土方开挖、土方回填、土方平整 3 个分部工程。

依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），经建设、监理、设计、监测、施工单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。

（二）监测成果分析

通过对项目实施过程的监测分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

（三）外观评价

场地平整，无明显坑洼。

（四）工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 3 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失现象，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），塔基土地整治工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

单位工程量验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见:土地整治工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意本单位工程评定意见，塔基土地整治工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强对养护和管理。

附件：验收组成员签字表。

单位工程验收组成员签字

姓名	单位	职务、职称	签字
熊飞	粤电信达项目	项目经理	熊飞
俞勇	粤电信达项目	专工	俞勇
刘士胜	广东院	工程部经理	刘士胜
陈宇峰	广东院	专工	陈宇峰
郑国璇	国信监理	总监	郑国璇
王雄川	国信监理	专工	王雄川
吴尚坤	广州二建	施工经理	吴尚坤

编号：A20-B20

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
(塔基)

分部工程验收签证

单位工程：植被建设工程

分部工程：撒播草籽

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司（盖章）

2018 年 6 月 30 日

开、完工日期	2018 年 3 月至 2018 年 6 月
分部工程建设内容	分部工程建设内容包括：撒播草籽。
施工过程及完成的主要工程量	场地落实场地整治后，实施撒播草籽措施、施肥、洒水，保证草籽成活率。 本分部完成工程量：撒播草籽 586m^2。
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	草籽成活率高，场地植被覆盖率达 90%，植被生长茂盛。

工程质量评定等级意见	单元个数：本分部工程共包括单元工程 1 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。 施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。 监理抽检结果：监理单位抽查了 1 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。
验收遗留问题及 处理意见	无
结论	经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。
保留意见	无

分部工程验收工作组成员签字表

姓名	单位	职务	签名	备注
俞勇	粤电信云项目	专工	俞勇	
欧宇洋	广东院	专工	欧宇洋	
王维明	国信监理	专工	王维明	
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤	
陈锦滨	广州三建	专工	陈锦滨	

编号：A20

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（塔基）

单位工程验收鉴定书

单位工程名称：植被建设工程

所含分部工程：撒播草籽

主持验收单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

广东粤电肇庆德庆
光伏扶贫项目
业主项目部

2018 年 6 月

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目

单位工程验收鉴定书

建设单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

设计单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（盖章）

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司（盖章）

监理单位：广东国信工程监理有限公司（盖章）

质量监督单位：

运行管理单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

验收日期：2018 年 6 月

验收地点：肇庆市

单位工程验收鉴定书

一、工程概况

（一）工程主要建设内容

1、工程内容：塔基植被建设工程主要包括：撒播草籽。

2、依据标准：

（1）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（2）《水土保持工程施工监理规范》（SL523—2011）；

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（4）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

（5）《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006）

（6）《中华人民共和国合同法》（1999 年 10 月 1 日）

（7）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 03 月 01 日修订）；

（8）《节水灌溉工程技术规范》（GB/T50363-2006）。

（二）工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 3 月，于 2018 年 6 月完工。验收时工程已完工。

二、自验的工程量

撒播草籽 586m^2。

三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定 塔基植被建设工程分为撒播草籽 1 个分部工程。 依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），经建设、监理、设计、监测、施工单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。 （二）监测成果分析 通过对项目实施过程的监测分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。 （三）外观评价 本单位工程外观质量合格。 （四）工程质量等级核定意见 该单位工程划分为 1 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失现象，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），塔基植被建设工程评定为合格等级。 四、存在的主要问题及处理意见 无。 五、验收结果及对工程管理的建议

单位工程量验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见:植被建设工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意本单位工程评定意见，塔基植被建设工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强对养护和管理。

附件：验收组成员签字表。

单位工程验收组成员签字

姓名	单位	职务、职称	签字
熊飞	粤电信宜项目	项目经理	熊飞
俞勇	粤电信宜项目	专工	俞勇
刘士胜	广东院	工程部经理	刘士胜
欧宇洋	广东院	专工	欧宇洋
郑周璇	国信监理	总监	郑周璇
王雄[illegible]	国信监理	专工	王雄[illegible]
吴尚坤	广州二建	施工经理	吴尚坤

编号：A19-B19

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
(塔基)

分部工程验收签证

单位工程：土地整治工程

分部工程：土方开挖、土方回填、土方平整

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司

2018 年 6 月 30 日

1

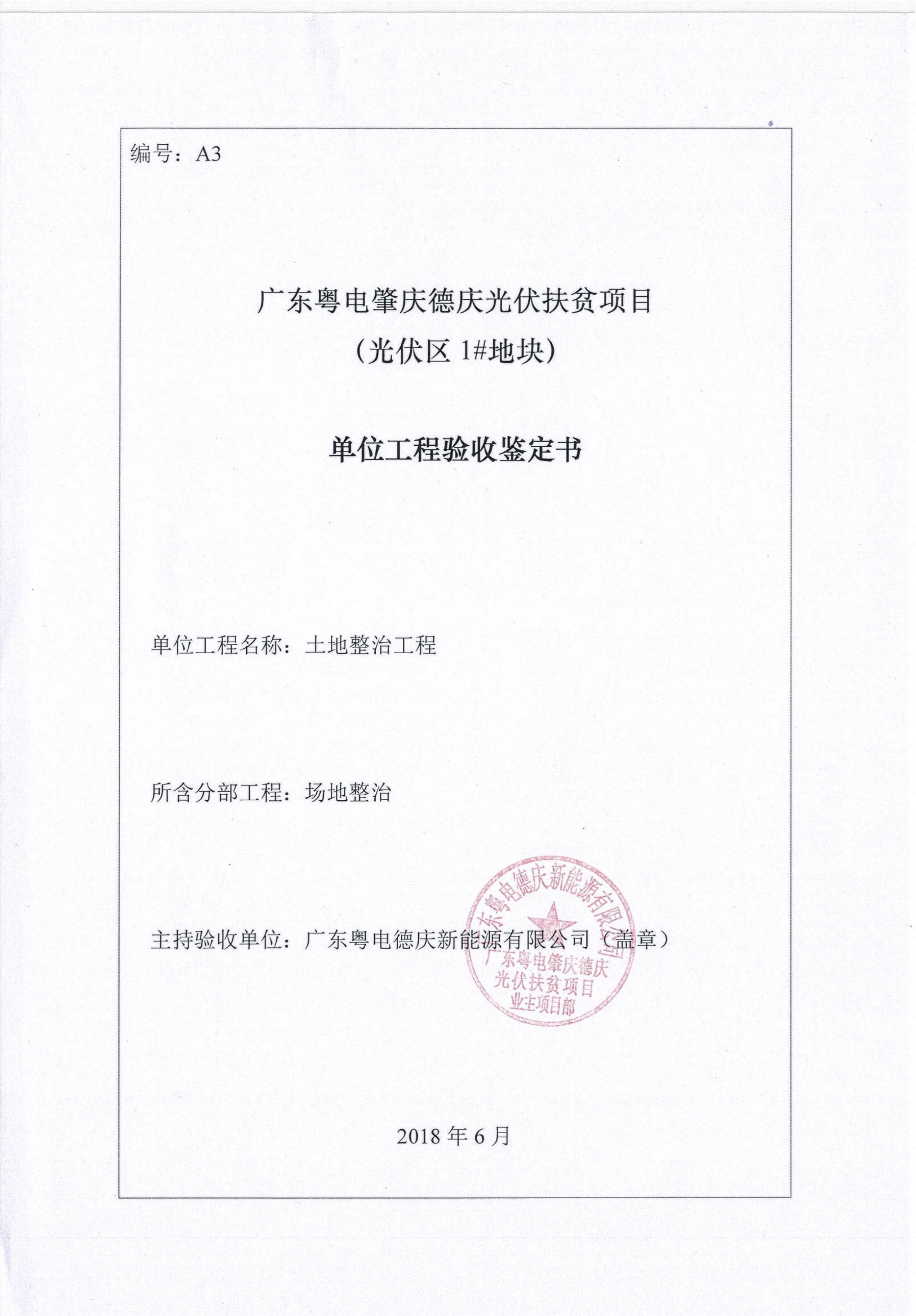
开、完工日期	2018 年 3 月至 2018 年 6 月
分部工程建设内容	分部工程建设内容包括：土方开挖、土方回填、土方平整。
施工过程及完成的主要工程量	施工单位采取机械和人工相结合方式，场地进行开挖、回填、平整。 施工过程中严把质量关，确保工程质量，严格控制开挖深度在 80cm 以上，为后期植被恢复提供优良基础。水土保持监理单位，监测单位进行了现场监理，施工单位严格按照设计要求进行施工，现场落实了“三检制”,水土保持工程与主体工程达到了“三同时”的要求，施工单位制定了严格的安全质量制度，并且把制度贯穿与整个施工过程，施工期间没有发生任何安全质量事故。 本分部完成工程量：土方开挖 1673m^3，土立回填 1673m^3，土方平整 586m^2。
事故及质量缺陷处理情况	无

主要工程质量指标	场地平整，无明显坑洼，符合水土保持工程相关检验评定标准。
工程质量评定等级意见	单元个数：本分部工程共包括单元工程 3 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。 施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。 监理抽检结果：监理单位抽查了 3 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。
验收遗留问题及处理意见	无
结论	经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。
保留意见	无

分部工程验收工作组成员签字表

姓名	单位	职务	签名	备注
俞勇	粤电[illegible]项目	专工	俞勇	
欧宇泽	广东院	专工	欧宇泽	
王雄飞	国信监理	专工	王雄飞	
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤	
陈颖滔	广州三建	专工	陈颖滔	

4



编号：A3

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（光伏区 1#地块）

单位工程验收鉴定书

单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：场地整治

主持验收单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

广东粤电肇庆德庆
光伏扶贫项目
业主项目部

2018 年 6 月

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目

单位工程验收鉴定书

建设单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

设计单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（盖章）

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司（盖章）

监理单位：广东国信工程监理有限公司（盖章）

质量监督单位：

运行管理单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

验收日期：2018 年 6 月

验收地点：肇庆市

单位工程验收鉴定书

一、工程概况

（一）工程主要建设内容

1、工程内容：光伏区 1#地块土地整治工程主要包括：场地整治。

2、依据标准：

（1）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（2）《水土保持工程施工监理规范》（SL523—2011）；

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（4）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

（5）《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006）

（6）《中华人民共和国合同法》（1999 年 10 月 1 日）

（7）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 03 月 01 日修订）；

（8）《节水灌溉工程技术规范》（GB/T50363-2006）。

（二）工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 3 月，于 2018 年 6 月完工。验收时工程已完工。

二、自验的工程量

场地整治 75924m^2。

三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定

光伏区 1#地块土地整治工程分为场地整治 1 个分部工程。

依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），经建设、监理、设计、监测、施工单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。

（二）监测成果分析

通过对项目实施过程的监测分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

（三）外观评价

场地平整，无明显坑洼。

（四）工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 1 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失现象，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），光伏区 1#地块土地整治工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

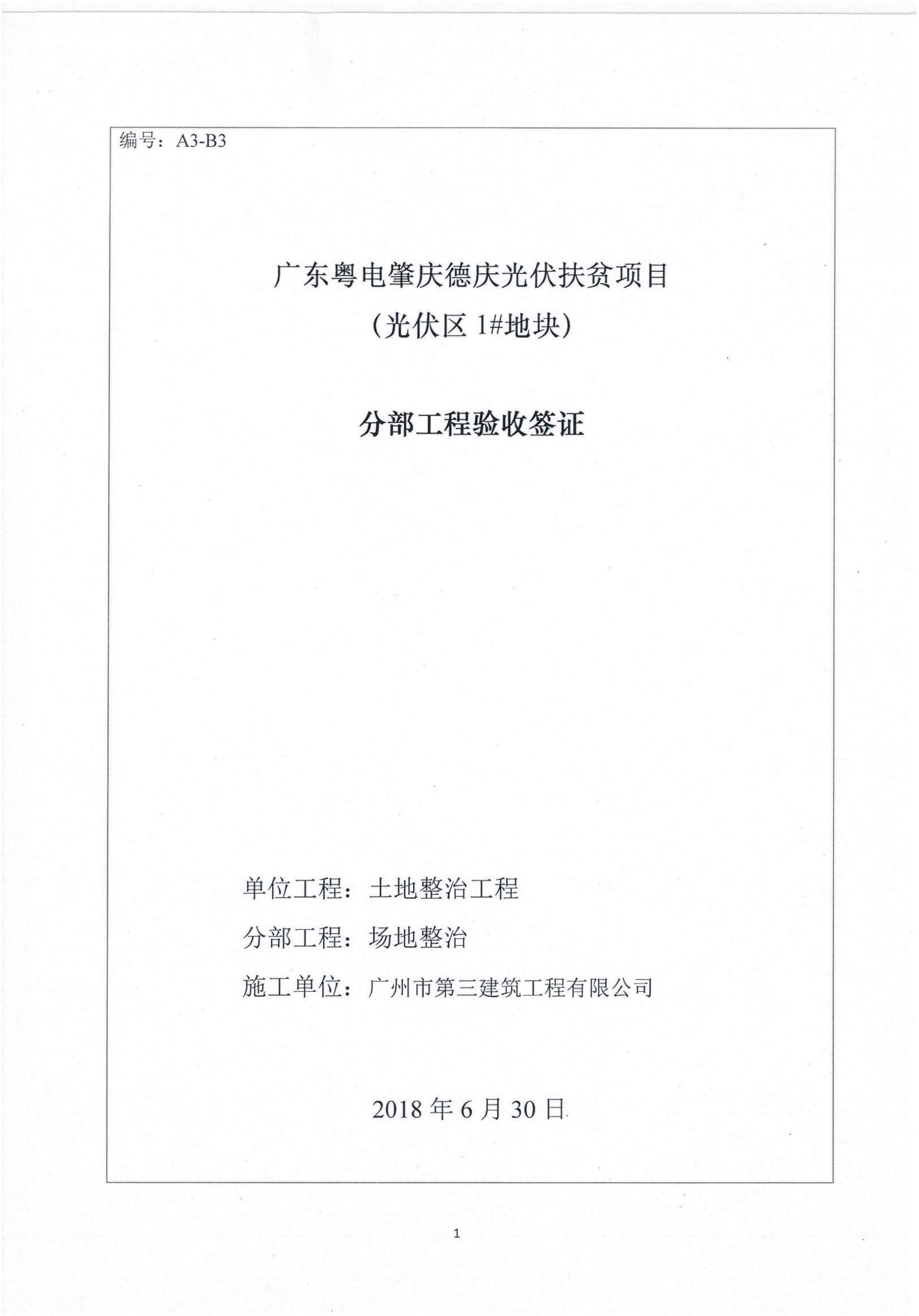
单位工程量验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见:土地整治工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意本单位工程评定意见，光伏区 1#地块土地整治工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强对养护和管理。

附件：验收组成员签字表。

单位工程验收组成员签字

姓名	单位	职务、职称	签字
熊飞	粤电信宜项目	项目经理	熊飞
俞勇	粤电信宜项目	专工	俞勇
刘士胜	广东院	工程部经理	刘士胜
赵宇洋	广东院	专工	赵宇洋
郑同璇	同信监理	总监	郑同璇
王雄[illegible]	同信监理	专工	王雄[illegible]
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤



编号：A3-B3

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（光伏区 1#地块）

分部工程验收签证

单位工程：土地整治工程

分部工程：场地整治

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司

2018 年 6 月 30 日

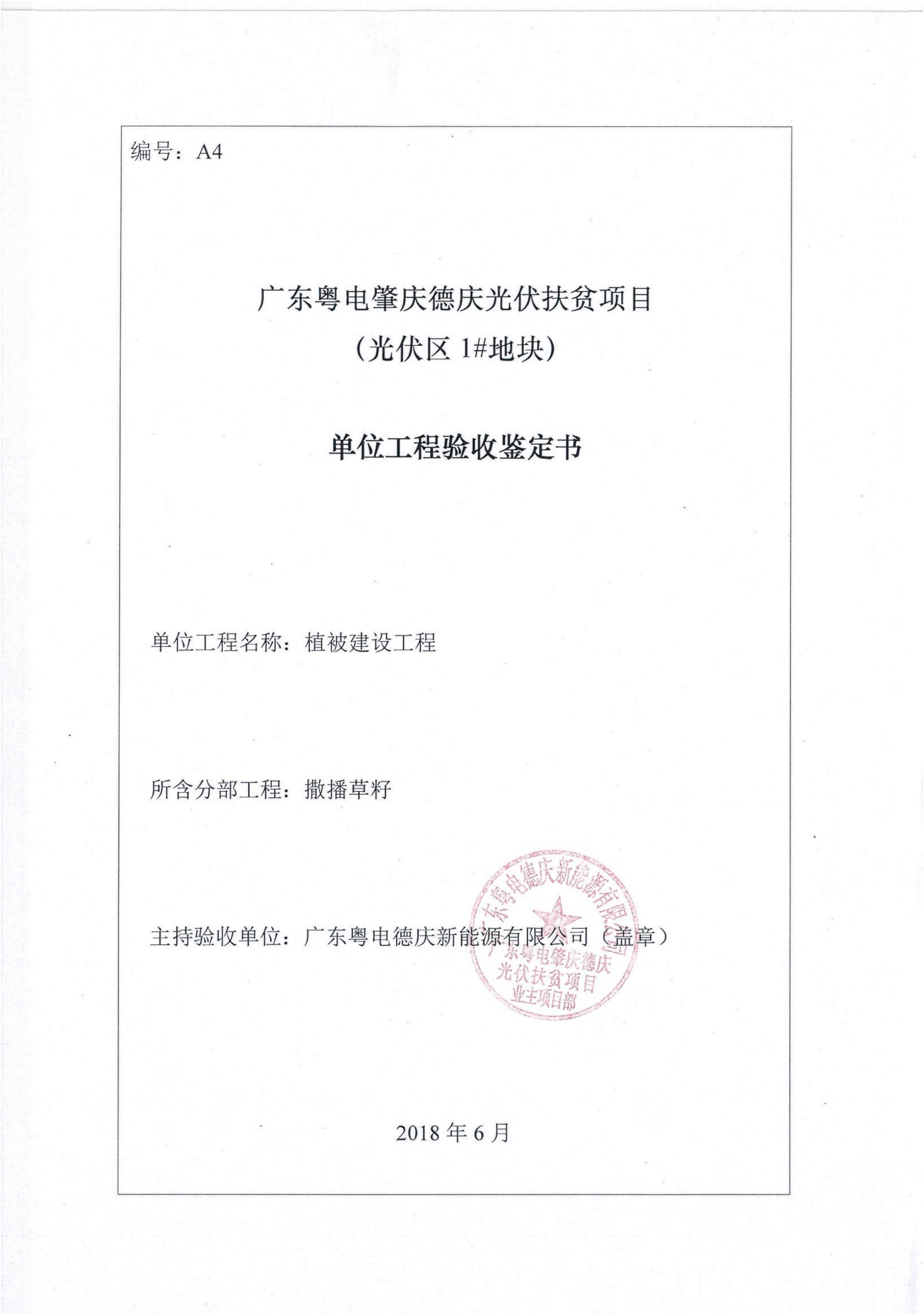
1

开、完工日期	2018 年 3 月至 2018 年 6 月
分部工程建设内容	分部工程建设内容包括：场地平整、翻松。
施工过程及完成的主要工程量	施工单位采取机械和人工相结合方式，场地进行平整，翻松。 施工过程中严把质量关，确保工程质量，严格控制翻松深度在 20cm 以上，为后期植被恢复提供优良基础。水土保持监理单位，监测单位进行了现场监理，施工单位严格按照设计要求进行施工，现场落实了“三检制”,水土保持工程与主体工程达到了“三同时”的要求，施工单位制定了严格的安全质量制度，并且把制度贯穿与整个施工过程，施工期间没有发生任何安全质量事故。 本分部完成工程量：场地整治 75924m^2。
事故及质量缺陷处理情况	无

主要工程质量指标	场地平整，无明显坑洼，符合水土保持工程相关检验评定标准。
工程质量评定等级意见	单元个数：本分部工程共包括单元工程 1 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。 施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。 监理抽检结果：监理单位抽查了 1 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。
验收遗留问题及处理意见	无
结论	经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。
保留意见	无

分部工程验收工作组成员签字表

姓名	单位	职务	签名	备注
俞勇	粤电综合项目	专工	俞勇	
欧宇洋	广东院	专工	欧宇洋	
王旗队	国信监理	专工	王旗队	
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤	
陈颖添	广州三建	专工	陈颖添	



编号：A4

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（光伏区 1#地块）

单位工程验收鉴定书

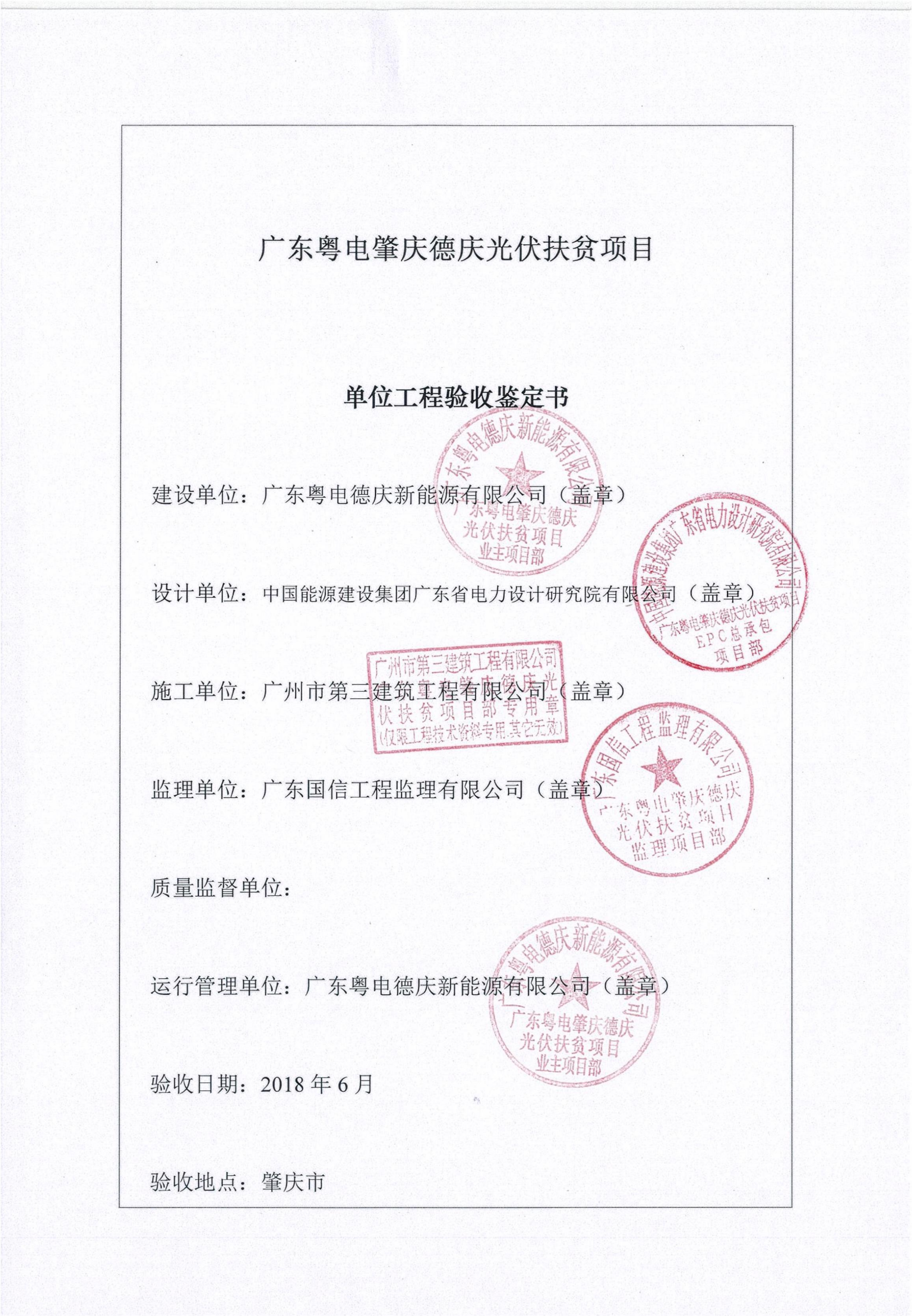
单位工程名称：植被建设工程

所含分部工程：撒播草籽

主持验收单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目业主项目部

2018 年 6 月



广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目

单位工程验收鉴定书

建设单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

设计单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（盖章）

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司（盖章）

监理单位：广东国信工程监理有限公司（盖章）

质量监督单位：

运行管理单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

验收日期：2018 年 6 月

验收地点：肇庆市

单位工程验收鉴定书

一、工程概况

（一）工程主要建设内容

1、工程内容：光伏区 1#地块植被建设工程主要包括：撒播草籽。

2、依据标准：

（1）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（2）《水土保持工程施工监理规范》（SL523—2011）；

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（4）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

（5）《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006）

（6）《中华人民共和国合同法》（1999 年 10 月 1 日）

（7）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 03 月 01 日修订）；

（8）《节水灌溉工程技术规范》（GB/T50363-2006）。

（二）工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 3 月，于 2018 年 6 月完工。验收时工程已完工。

二、自验的工程量

撒播草籽 75924m^2。

三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定

光伏区 1#地块植被建设工程分为撒播草籽 1 个分部工程。

依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），经建设、监理、设计、监测、施工单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。

（二）监测成果分析

通过对项目实施过程的监测分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

（三）外观评价

本单位工程外观质量合格。

（四）工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 1 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失现象，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），光伏区 1#地块植被建设工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

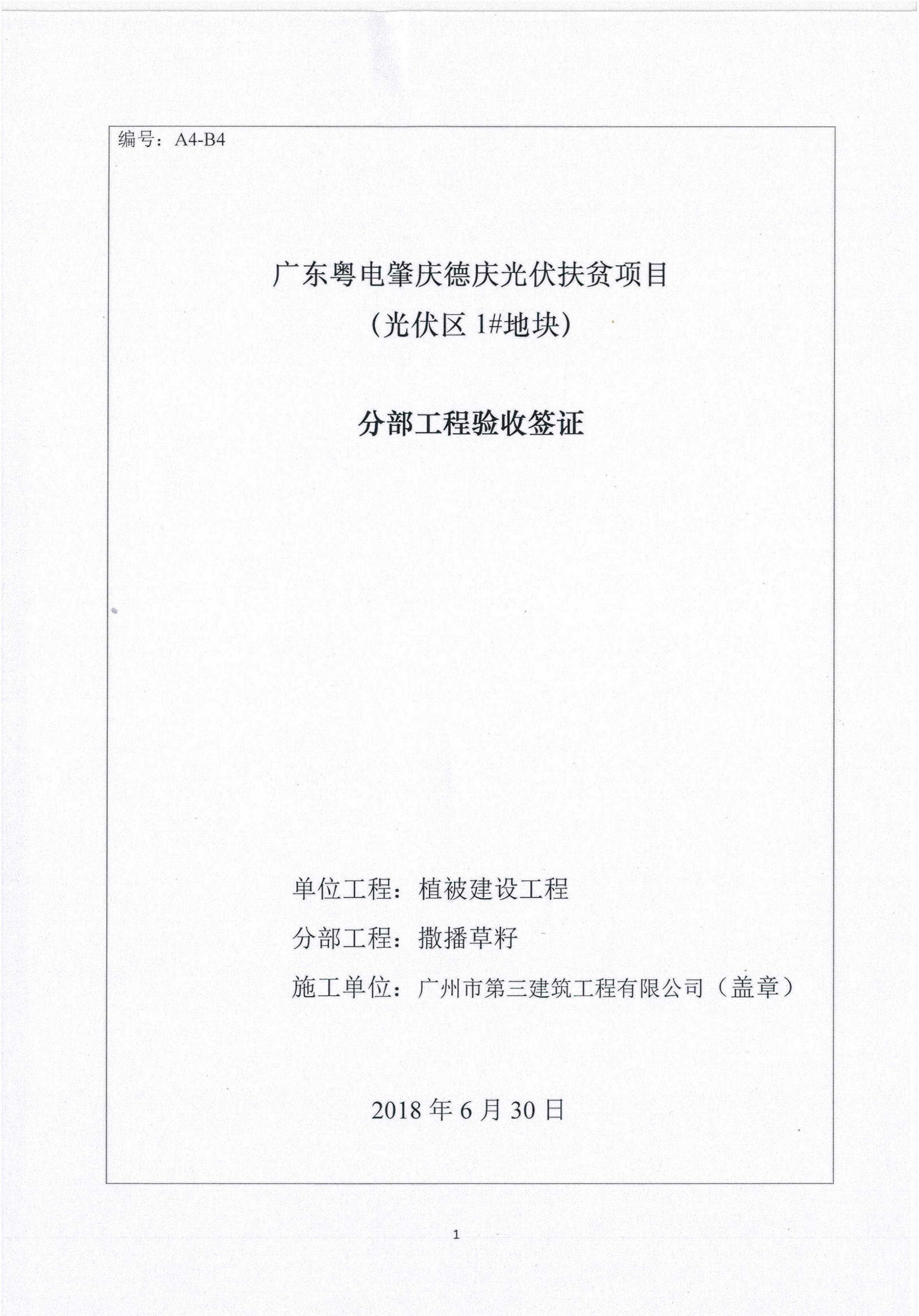
单位工程量验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见:植被建设工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意本单位工程评定意见，光伏区 1#地块植被建设工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强对养护和管理。

附件：验收组成员签字表。

单位工程验收组成员签字

姓名	单位	职务、职称	签字
熊飞	粤电德庆项目	项目经理	熊飞
俞勇	粤电德庆项目	专工	俞勇
刘士胜	广东院	工程部经理	刘士胜
政宇洋	广东院	专工	政宇洋
郑国璇	国信监理	总监	郑国璇
王雄江	国信监理	专工	王雄江
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤



编号：A4-B4

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（光伏区 1#地块）

分部工程验收签证

单位工程：植被建设工程
分部工程：撒播草籽
施工单位：广州市第三建筑工程有限公司（盖章）

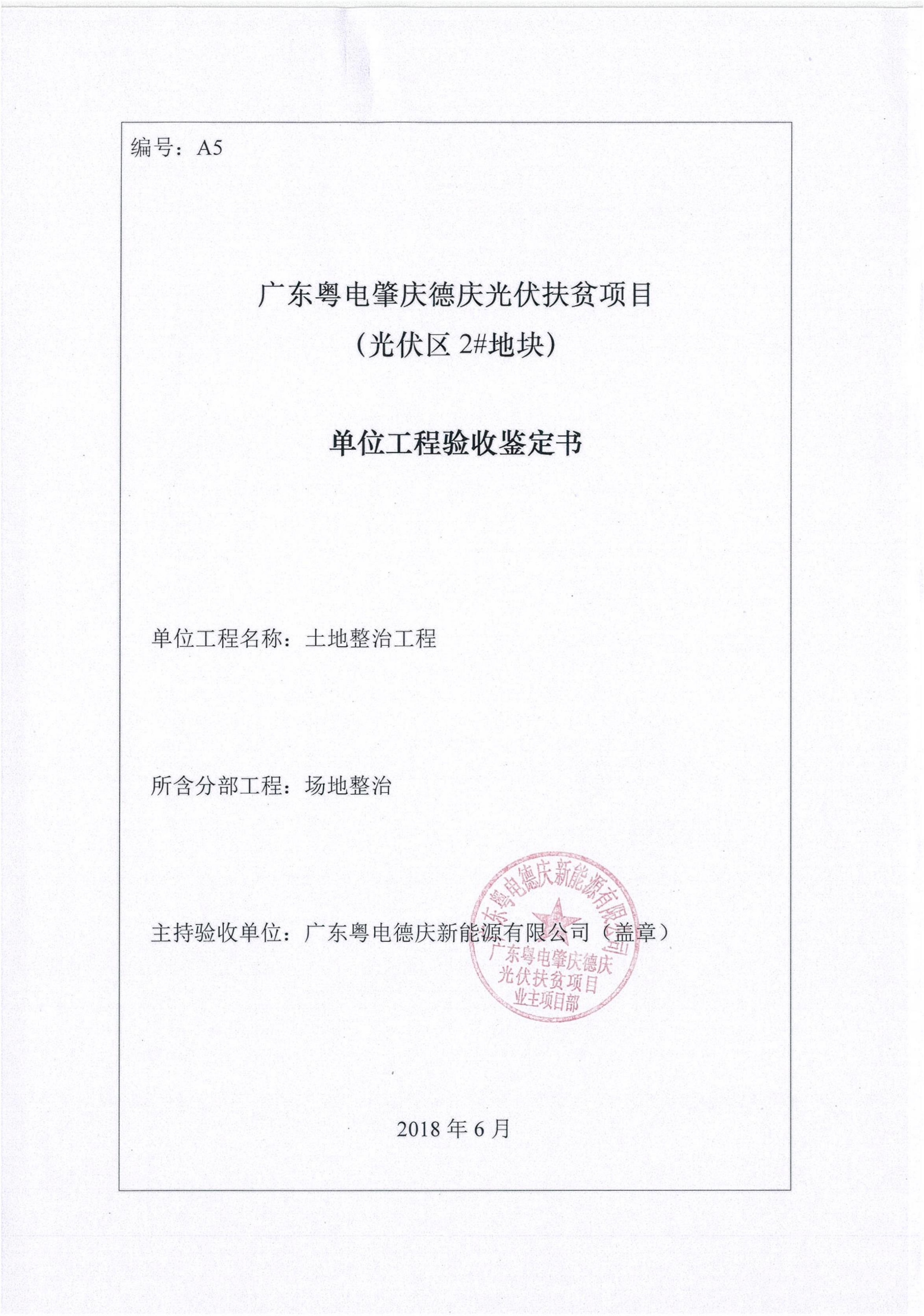
2018 年 6 月 30 日

开、完工日期	2018 年 3 月至 2018 年 6 月
分部工程建设内容	分部工程建设内容包括：撒播草籽。
施工过程及完成的主要工程量	场地落实场地整治后，实施撒播草籽措施、施肥、洒水，保证草籽成活率。 本分部完成工程量：撒播草籽 75924m^2。
事故及质量缺陷处理情况	无
主要工程质量指标	草籽成活率高，场地植被覆盖率达 90%，植被生长茂盛。

工程质量评定等级意见	单元个数：本分部工程共包括单元工程 1 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。 施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。 监理抽检结果：监理单位抽查了 1 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。
验收遗留问题及处理意见	无
结论	经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。
保留意见	无

分部工程验收工作组成员签字表

姓名	单位	职务	签名	备注
俞勇	粤电德庆项目	专工	俞勇	
欧宇洋	广东院	专工	欧宇洋	
王雄明	国信监理	专工	王雄明	
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤	
陆福滨	广州三建	专工	陆福滨	



编号：A5

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（光伏区 2#地块）

单位工程验收鉴定书

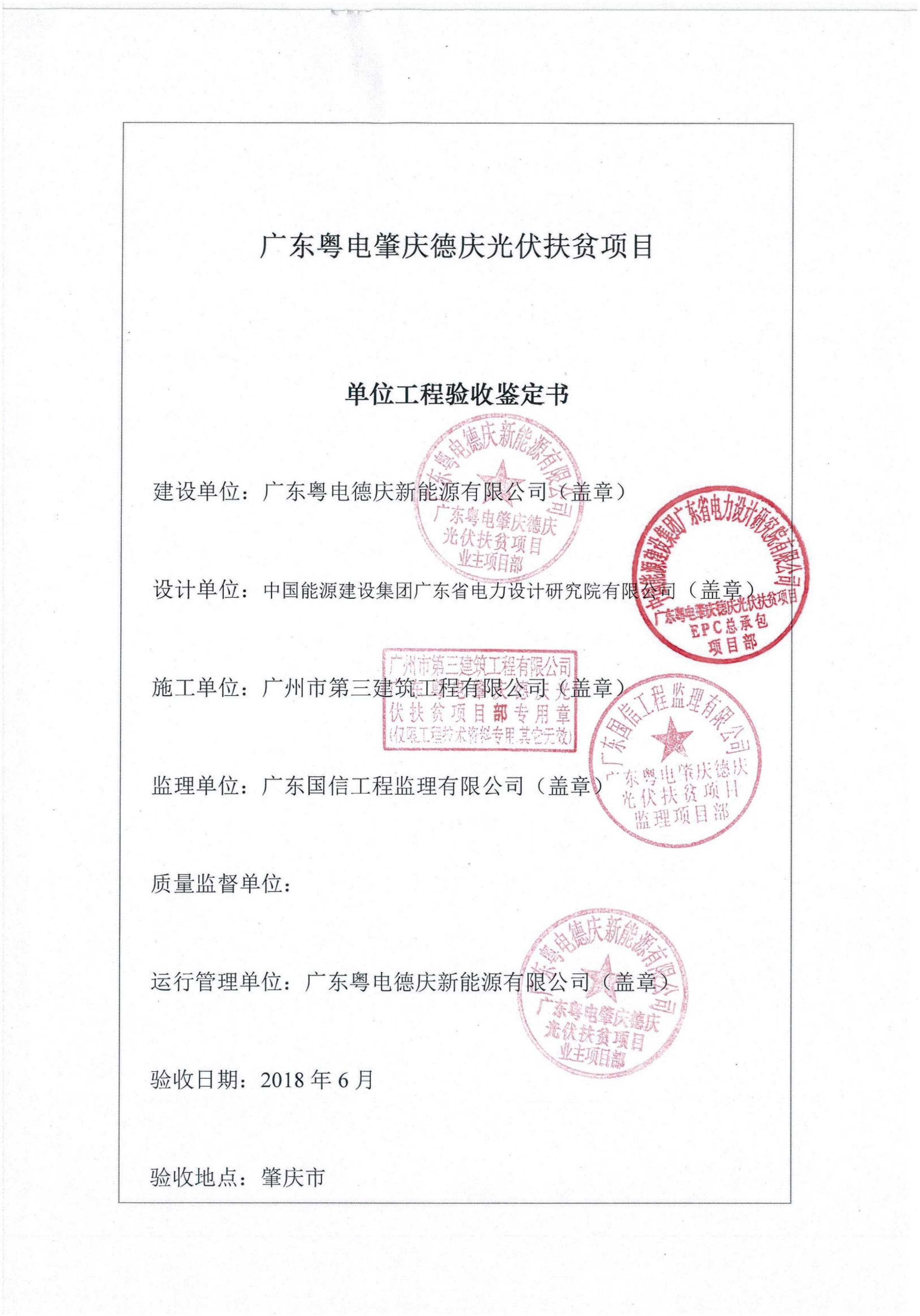
单位工程名称：土地整治工程

所含分部工程：场地整治

主持验收单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
业主项目部

2018 年 6 月



广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目

单位工程验收鉴定书

建设单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

设计单位：中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司（盖章）

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司（盖章）

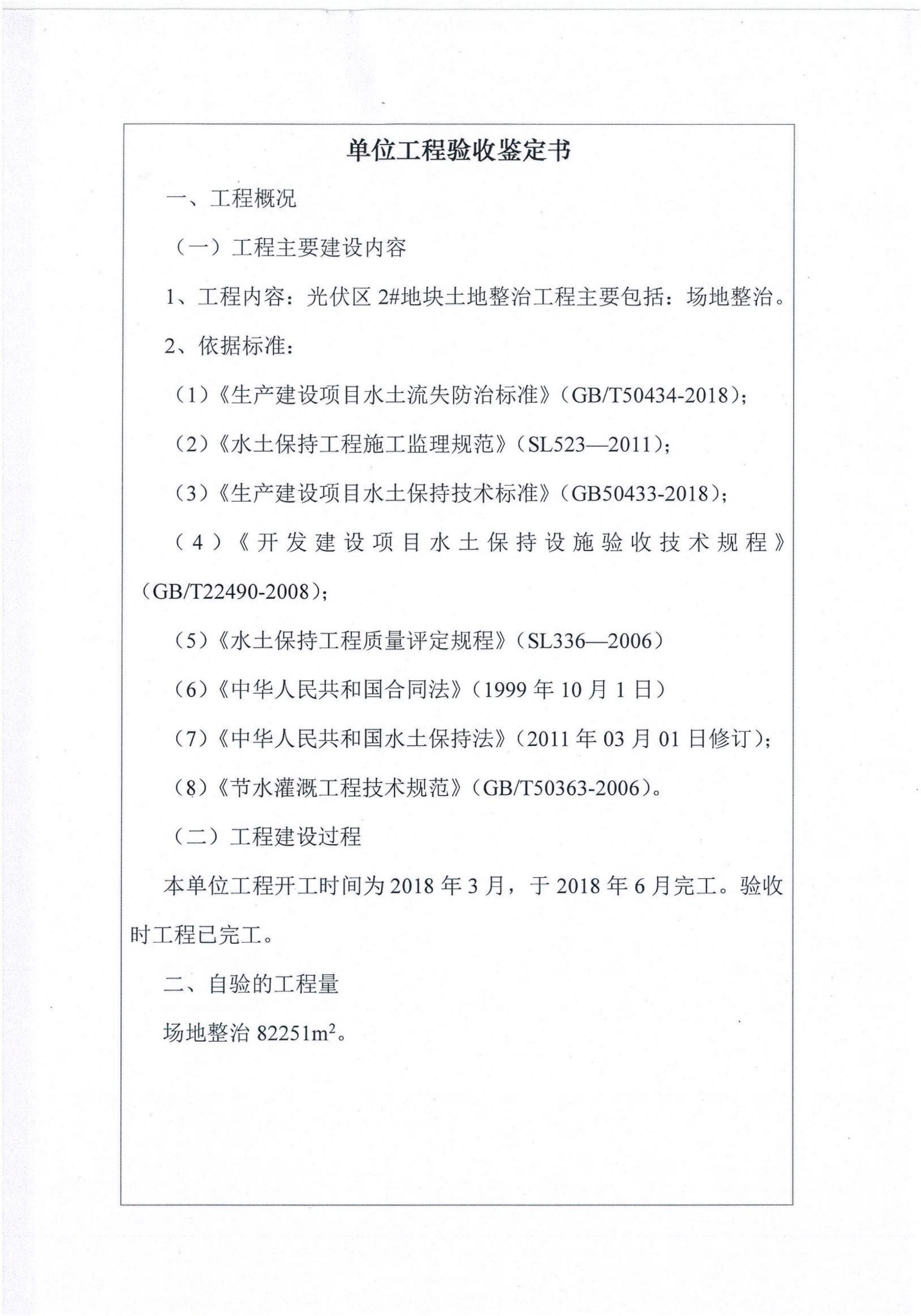
监理单位：广东国信工程监理有限公司（盖章）

质量监督单位：

运行管理单位：广东粤电德庆新能源有限公司（盖章）

验收日期：2018 年 6 月

验收地点：肇庆市



单位工程验收鉴定书

一、工程概况

（一）工程主要建设内容

1、工程内容：光伏区 2#地块土地整治工程主要包括：场地整治。

2、依据标准：

（1）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（2）《水土保持工程施工监理规范》（SL523—2011）；

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（4）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；

（5）《水土保持工程质量评定规程》（SL336—2006）

（6）《中华人民共和国合同法》（1999 年 10 月 1 日）

（7）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 03 月 01 日修订）；

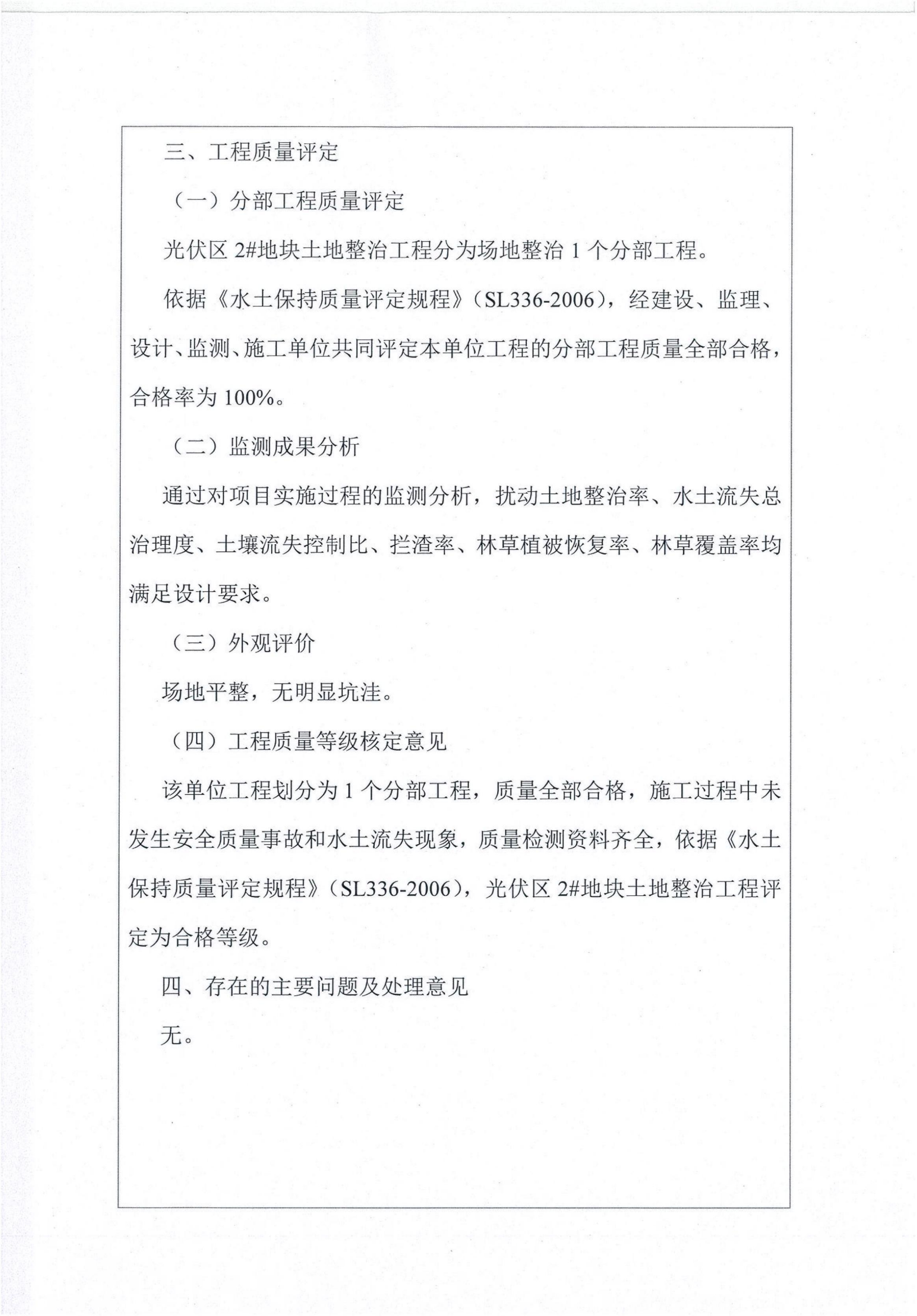
（8）《节水灌溉工程技术规范》（GB/T50363-2006）。

（二）工程建设过程

本单位工程开工时间为 2018 年 3 月，于 2018 年 6 月完工。验收时工程已完工。

二、自验的工程量

场地整治 82251m²。



三、工程质量评定

（一）分部工程质量评定

光伏区 2#地块土地整治工程分为场地整治 1 个分部工程。

依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），经建设、监理、设计、监测、施工单位共同评定本单位工程的分部工程质量全部合格，合格率为 100%。

（二）监测成果分析

通过对项目实施过程的监测分析，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均满足设计要求。

（三）外观评价

场地平整，无明显坑洼。

（四）工程质量等级核定意见

该单位工程划分为 1 个分部工程，质量全部合格，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失现象，质量检测资料齐全，依据《水土保持质量评定规程》（SL336-2006），光伏区 2#地块土地整治工程评定为合格等级。

四、存在的主要问题及处理意见

无。

五、验收结果及对工程管理的建议

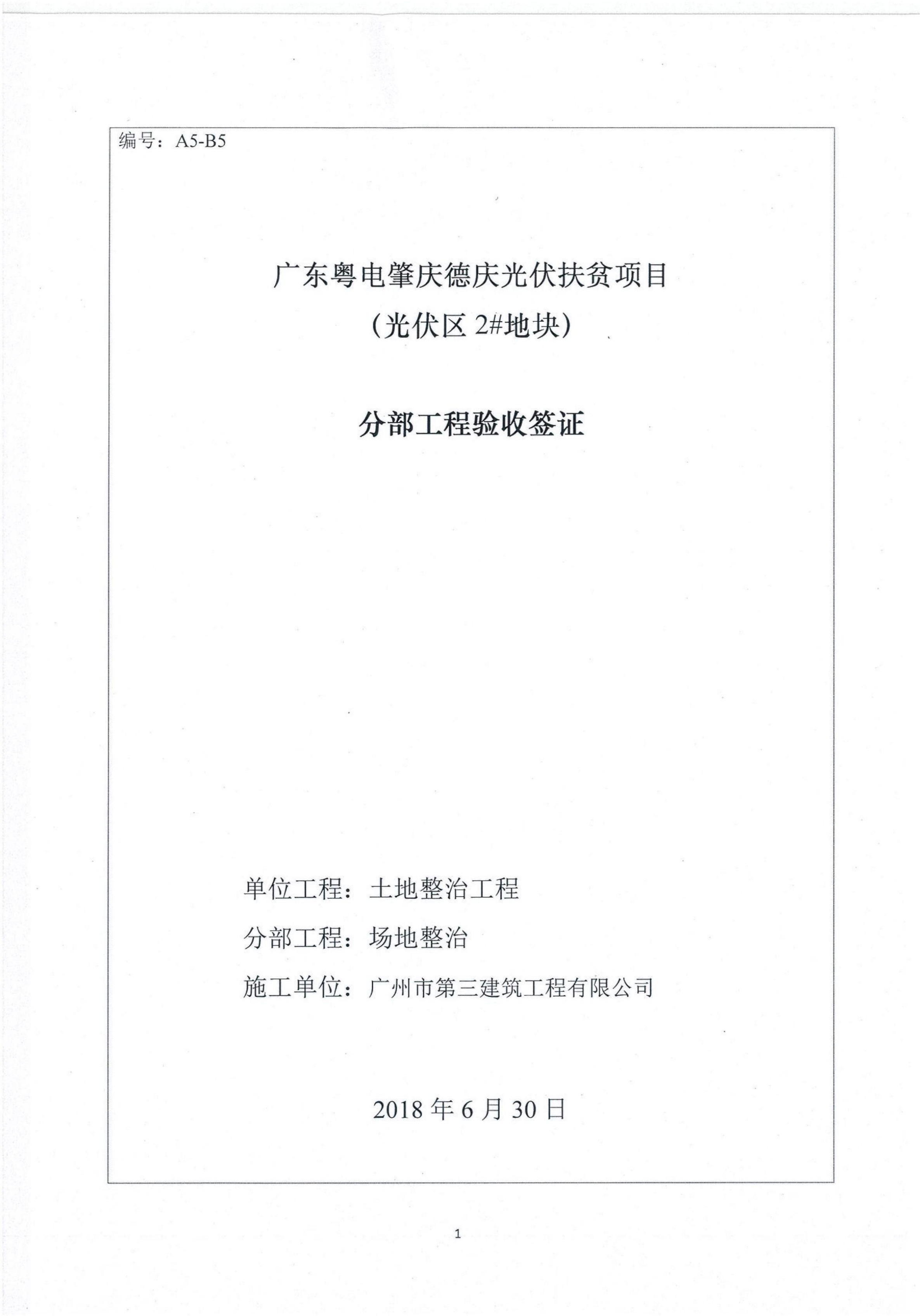
单位工程量验收工作组经过查看现场，听取建设、监理、设计、施工等单位的汇报，查阅工程工程验收资料并进行认真讨论，形成以下意见:土地整治工程质量满足设计和相关规范要求，工期合理，施工过程中未发生安全质量事故和水土流失事件，工程档案内容齐全、整理规范，经验收工作组综合评议，同意本单位工程评定意见，光伏区 2#地块土地整治工程质量等级为合格，同意验收。

建议运行管理单位加强对养护和管理。

附件：验收组成员签字表。

单位工程验收组成员签字

姓名	单位	职务、职称	签字
熊飞	粤电德庆项目	项目经理	熊飞
俞勇	粤电德庆项目	专工	俞勇
刘士胜	广东院	工程部经理	刘士胜
张宇峰	广东院	专工	张宇峰
郑国璇	国信监理	总监	郑国璇
王雄江	国信监理	专工	王雄江
吴尚坤	广州二建	施工经理	吴尚坤



编号：A5-B5

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目
（光伏区 2#地块）

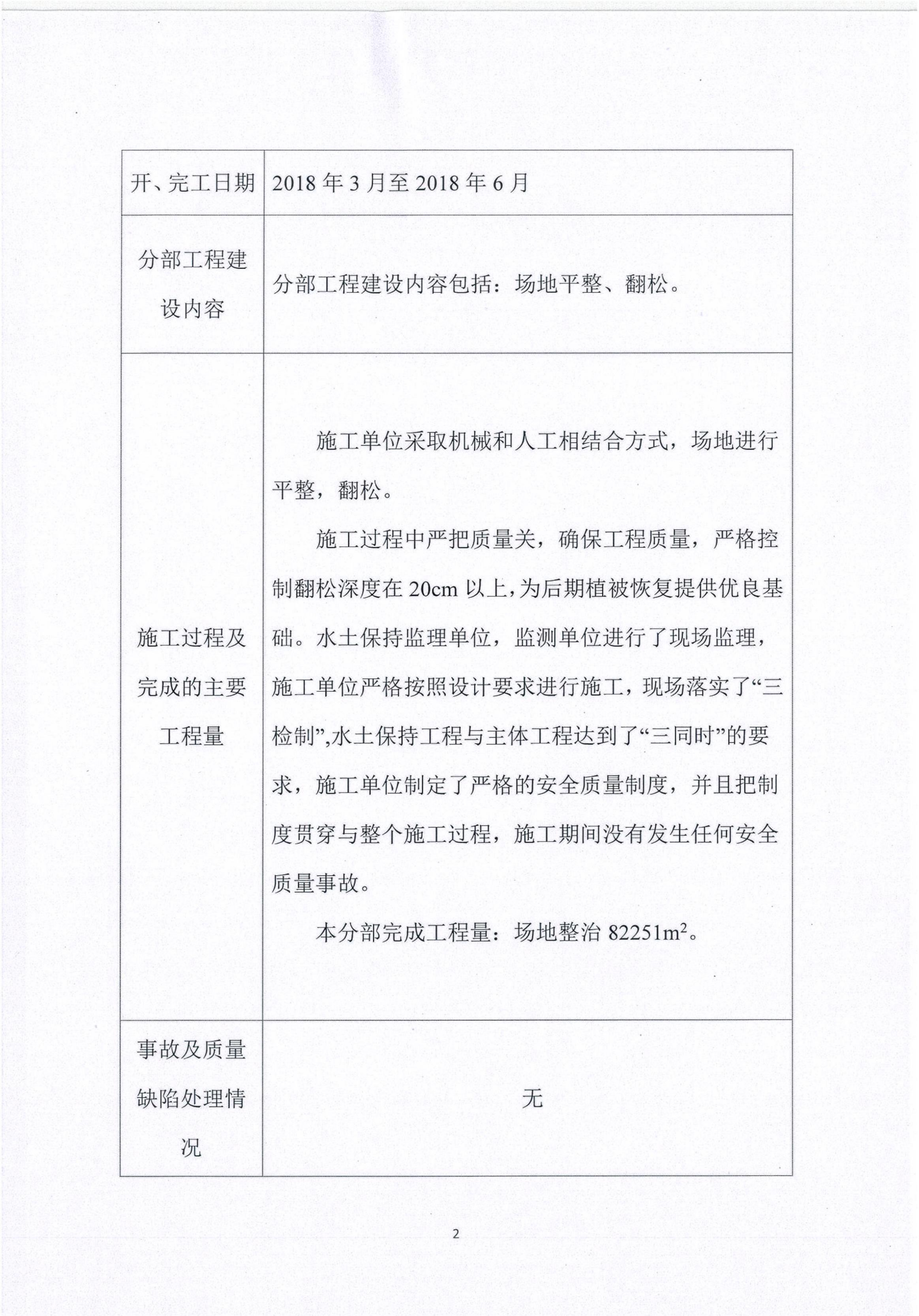
分部工程验收签证

单位工程：土地整治工程

分部工程：场地整治

施工单位：广州市第三建筑工程有限公司

2018 年 6 月 30 日



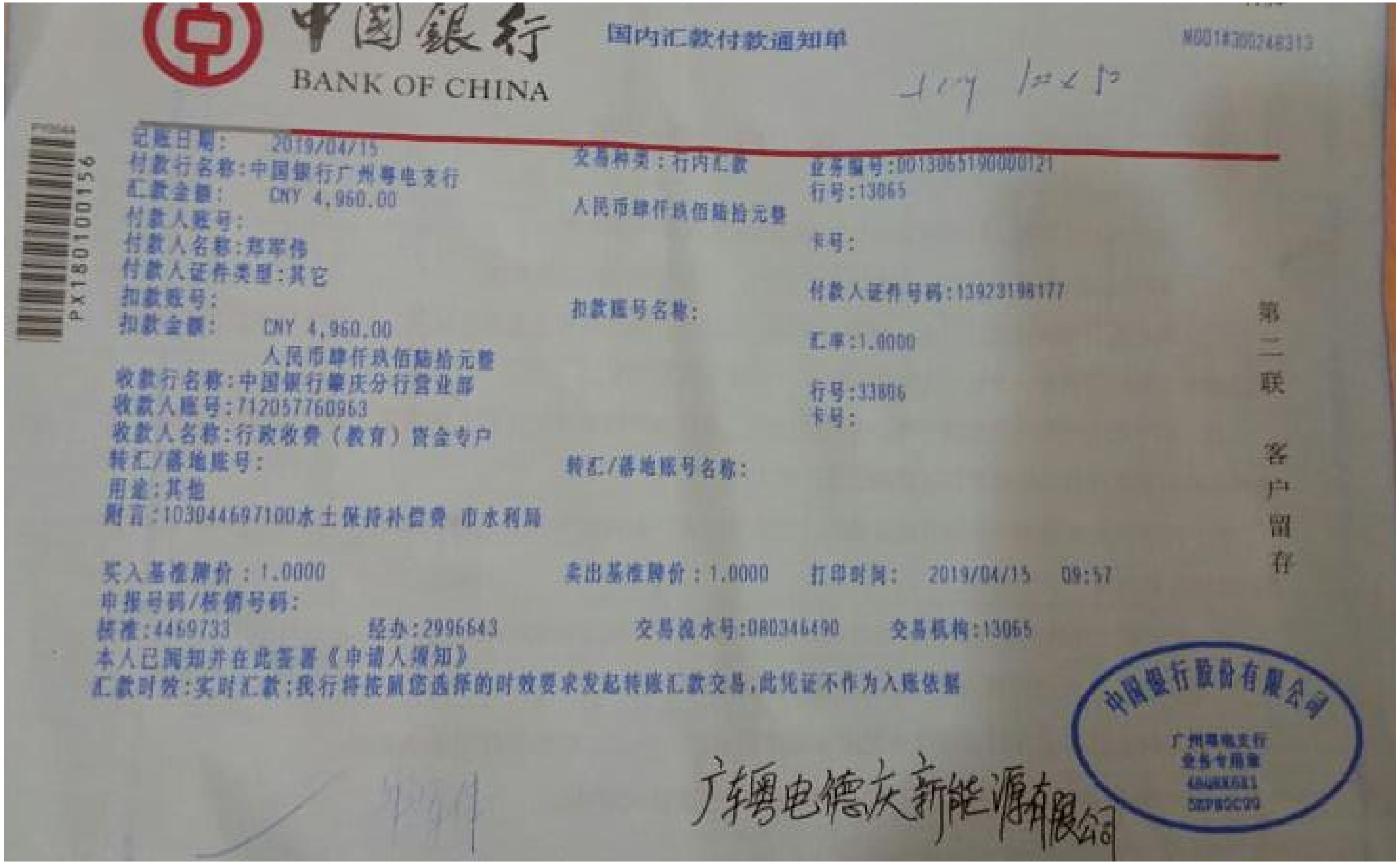
开、完工日期	2018 年 3 月至 2018 年 6 月
分部工程建设内容	分部工程建设内容包括：场地平整、翻松。
施工过程及完成的主要工程量	施工单位采取机械和人工相结合方式，场地进行平整，翻松。 施工过程中严把质量关，确保工程质量，严格控制翻松深度在 20cm 以上，为后期植被恢复提供优良基础。水土保持监理单位，监测单位进行了现场监理，施工单位严格按照设计要求进行施工，现场落实了“三检制”,水土保持工程与主体工程达到了“三同时”的要求，施工单位制定了严格的安全质量制度，并且把制度贯穿与整个施工过程，施工期间没有发生任何安全质量事故。 本分部完成工程量：场地整治 82251m^2。
事故及质量缺陷处理情况	无

主要工程质量指标	场地平整，无明显坑洼，符合水土保持工程相关检验评定标准。
工程质量评定等级意见	单元个数：本分部工程共包括单元工程 1 个。经过施工单位自评，监理单位核定单元工程合格率为 100%。 施工单位自检：施工单位自检本分部工程全部合格，合格率 100%。 监理抽检结果：监理单位抽查了 1 个单元工程，抽查率 100%，抽查全部合格，同意施工单位自检结果，评定该分部工程为合格。
验收遗留问题及处理意见	无
结论	经分部工程验收小组现场查看，查阅各项资料，认为该分部工程符合设计和规范要求。无安全质量事故，竣工资料齐全，完整，符合归档要求工程质量达到合格等级，同意验收。
保留意见	无

分部工程验收工作组成员签字表

姓名	单位	职务	签名	备注
俞勇	粤电湛江项目	专工	俞勇	
欧宇洋	广东院	专工	欧宇洋	
王雄以	国信监理	专工	王雄以	
吴尚坤	广州三建	施工经理	吴尚坤	
陆颖滨	广州三建	专工	陆颖滨	

附件 10：水土保持补偿费缴纳回执单



中国银行 BANK OF CHINA

国内汇款付款通知单

N001#300248313

2019 12.20

记账日期：2019/04/15
付款行名称：中国银行广州粤电支行
汇款金额：CNY 4,960.00
付款人账号：
付款人名称：郑军伟
付款人证件类型：其它
扣款账号：
扣款金额：CNY 4,960.00
人民币肆仟玖佰陆拾元整
收款行名称：中国银行肇庆分行营业部
收款人账号：712057760963
收款人名称：行政收费（教育）资金专户
转汇/落地账号：
用途：其他
附言：103044697100水土保持补偿费 市水利局

交易种类：行内汇款
人民币肆仟玖佰陆拾元整
扣款账号名称：
转汇/落地账号名称：

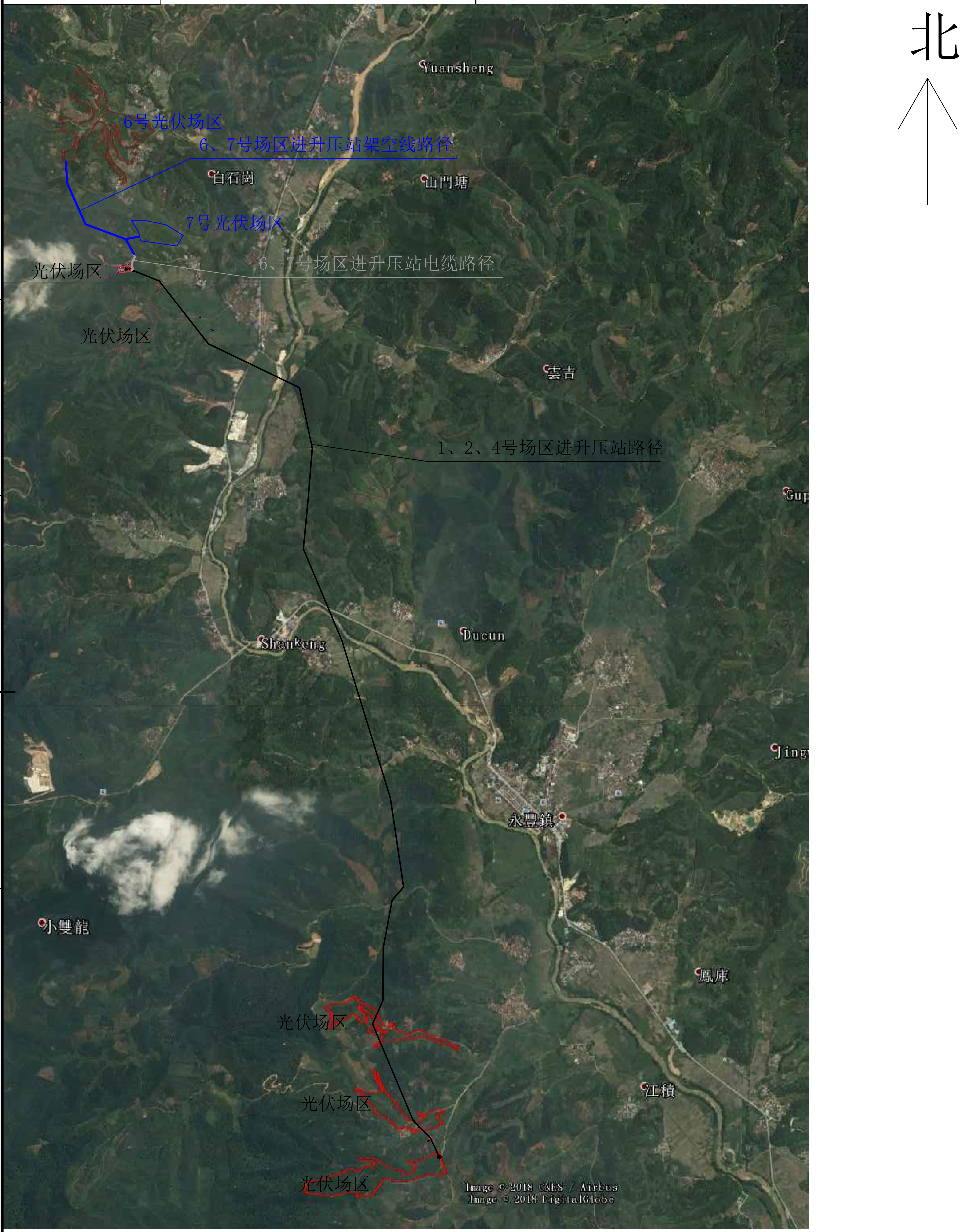
业务编号：00130651900000121
行号：13065
卡号：
付款人证件号码：13923198177
汇率：1.0000
行号：33806
卡号：

买入基准牌价：1.0000
卖出基准牌价：1.0000
打印时间：2019/04/15 09:57
申报号码/核销号码：
核准：4469733
经办：2996643
交易流水号：080346490
交易机构：13065
本人已阅知并在此签署《申请人须知》
汇款时效：实时汇款：我行将按照您选择的时效要求发起转账汇款交易，此凭证不作为入账依据

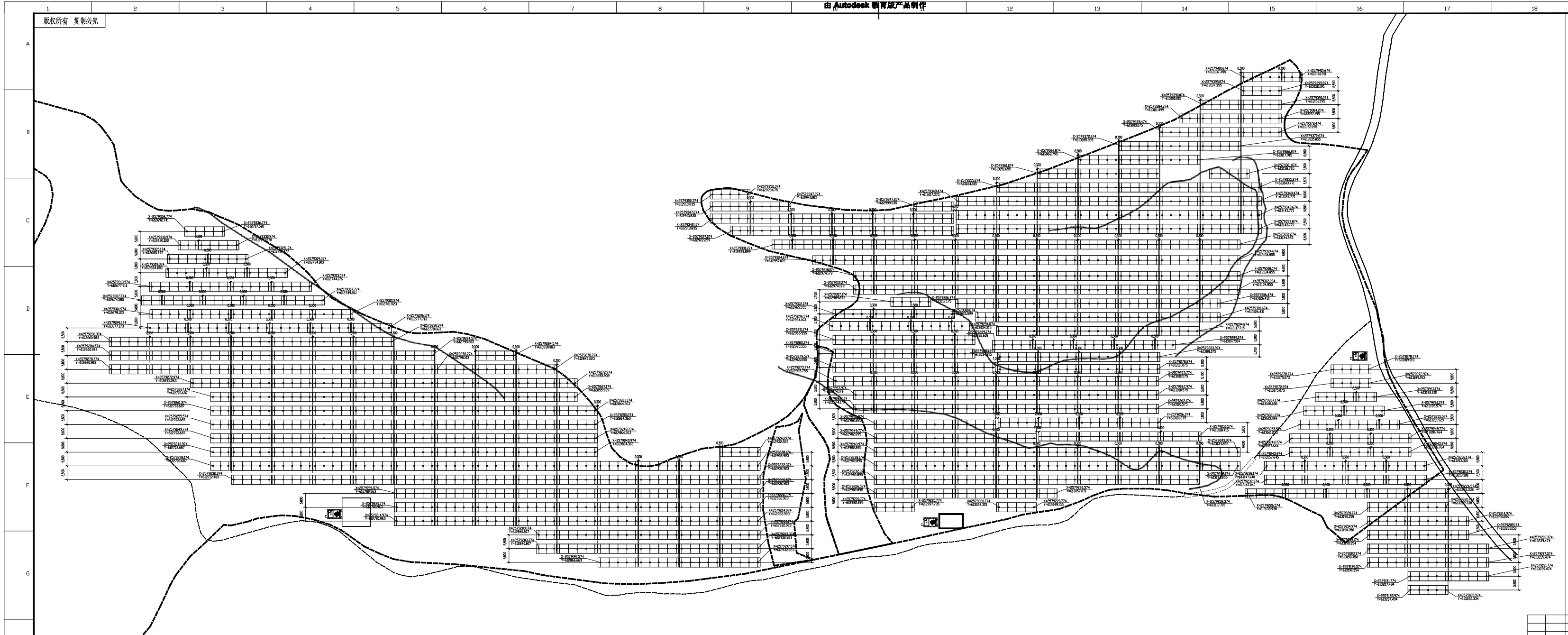
第二联 客户留存

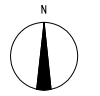
广东粤电德庆新能源有限公司

广州粤电支行 业务专用章



中国能源建设集团广东省电力设计研究院 GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP						广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目	竣工图	设计阶段
批准	黄镜欢	黄镜欢	设计	黎钦城	黎钦城	线路路径经过图		
审核	邹文端	邹文端	制图	黎钦城				
	邹文端		比例			图 号	44-NC05371Z-A0101-02	
校核	颜熙	颜熙	日期	2019年09月		条形码		版本 A





图例

符　号	名　　称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
—··—··—··—	征地红线
▭	4x10横排光伏方阵
▭	4x5横排光伏方阵
■	箱变
++++++++++	地形陡坎
— — — — —	原有道路

说明：

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为：1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 光伏支架结构详见结构专业图纸。

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

2.光伏方阵前后排间距为5.100m时，前排光伏方阵桩顶标高比后排低0.500m，光伏方阵前后排间距为5.800m时，光伏方阵前后排桩顶标高需保持一致。光伏方阵前后排间距为6.600m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低0.500m。光伏方阵前后排间距为7.300m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低1.000m。

3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

4.本光伏区需要进行清表及场平后再进行打桩。

5.本图根据1:500测绘地形图绘制，现场施工如发现与地形不符之处，请及时联系。

专　业	姓　名	签　名	日　期	专　业	姓　名	签　名	日　期
				结构	江雨声	-	
				电一	王新丽	-	

版　本	日　期	修　改　内　容　摘　要	修　改	批　准

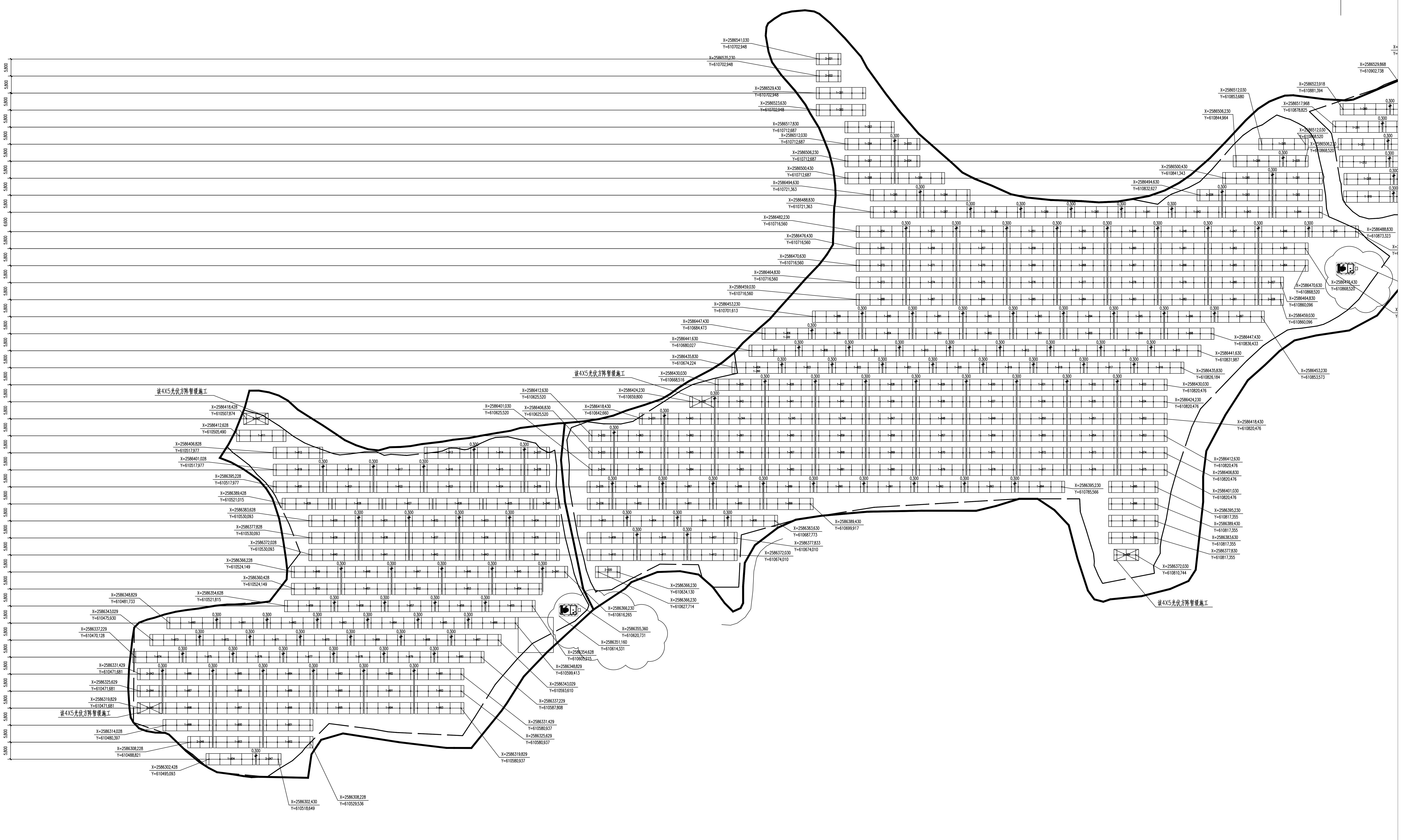
签　名	日　期
-	
-	

中国能源建设集团广东省电力设计研究院
GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE
OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目　施工图　设计阶段

批准	黄镜欢	-	设计	张崇波	-	1号地块光伏区布置图
审核	黄长华	-	制图	乔鑫龙	-	
			比例	1:500	图　号	NC05371S-Z0107-04
校核	佟宝风	-	日期	2018.04.05	条形码	版本 A

前后排间距为5.95m，南北



N

图例

符　号	名　　称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
-··-··-	征地红线
⊞	4x10横排光伏方阵
⊞	4x5横排光伏方阵
⚡	箱变
	围栏、大门
	检修道路

说明：

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 光伏方阵详见结构专业图纸。

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

2.光伏方阵前后排间距为5.800m时，光伏方阵前后排桩顶标高需保持一致。光伏方阵前后排间距为5.000m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排高不得小于0.500m。

3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

4.光伏区场平的区域前后排间距为5.800m。未进行场平的区域光伏方阵采用顺坡布置，前后排间距为5.800m时，后排桩顶标高不得低于前排桩顶标高；前后排间距为5.000m时，后排桩顶标高高出前排桩顶标高不得小于0.500m。

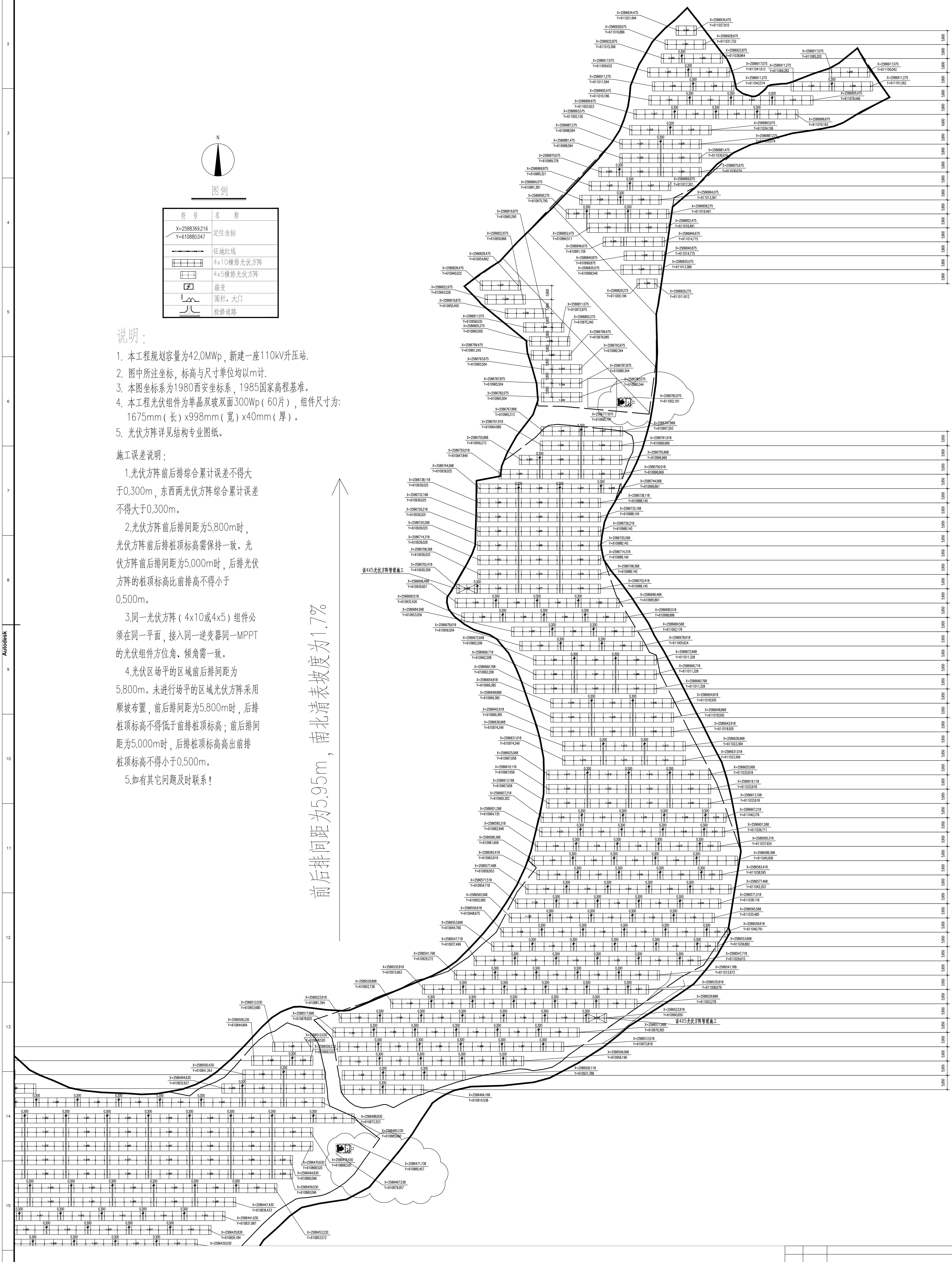
5.如有其它问题及时联系！

				结构	江雨声	–	
				电一	王新丽	–	
专　业	姓　名	签　名	日　期	专　业	姓　名	签　名	日　期

版　本	日　期	修　改　内　容　摘　要	修　改	批　准

中国能源建设集团广东省电力设计研究院
GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目						施工图	设计阶段
批准	黄镜欢	–	设计	张崇波	–	4号地块（2#分区）光伏区布置图	
审核	黄长华	–	制图	张崇波	–		
			比例	1:500		图　号	NC05371S–Z0107–03(2–1)
校核	佟宝凤	–	日期	2018.04.05		条形码	
						版本	A



图例

符　号	名　　称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
‒ · · ‒ · · ‒	征地红线
▭	4x10横排光伏方阵
▭	4x5横排光伏方阵
⚡	箱变
⌒	围栏、大门
╨	检修道路

说明：

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为：1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 光伏方阵详见结构专业图纸。

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

2.光伏方阵前后排间距为5.800m时，光伏方阵前后排桩顶标高需保持一致。光伏方阵前后排间距为5.000m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排高不得小于0.500m。

3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

4.光伏区场平的区域前后排间距为5.800m。未进行场平的区域光伏方阵采用顺坡布置，前后排间距为5.800m时，后排桩顶标高不得低于前排桩顶标高；前后排间距为5.000m时，后排桩顶标高高出前排桩顶标高不得小于0.500m。

5.如有其它问题及时联系！

版　本	日　期	修　改　内　容　摘　要	修　改	批　准

专　业	姓　名	签　名	日　期	专　业	姓　名	签　名	日　期
				结构	江雨声		
				电一	王新丽		

中国能源建设集团广东省电力设计研究院
GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目

施工图　设计阶段

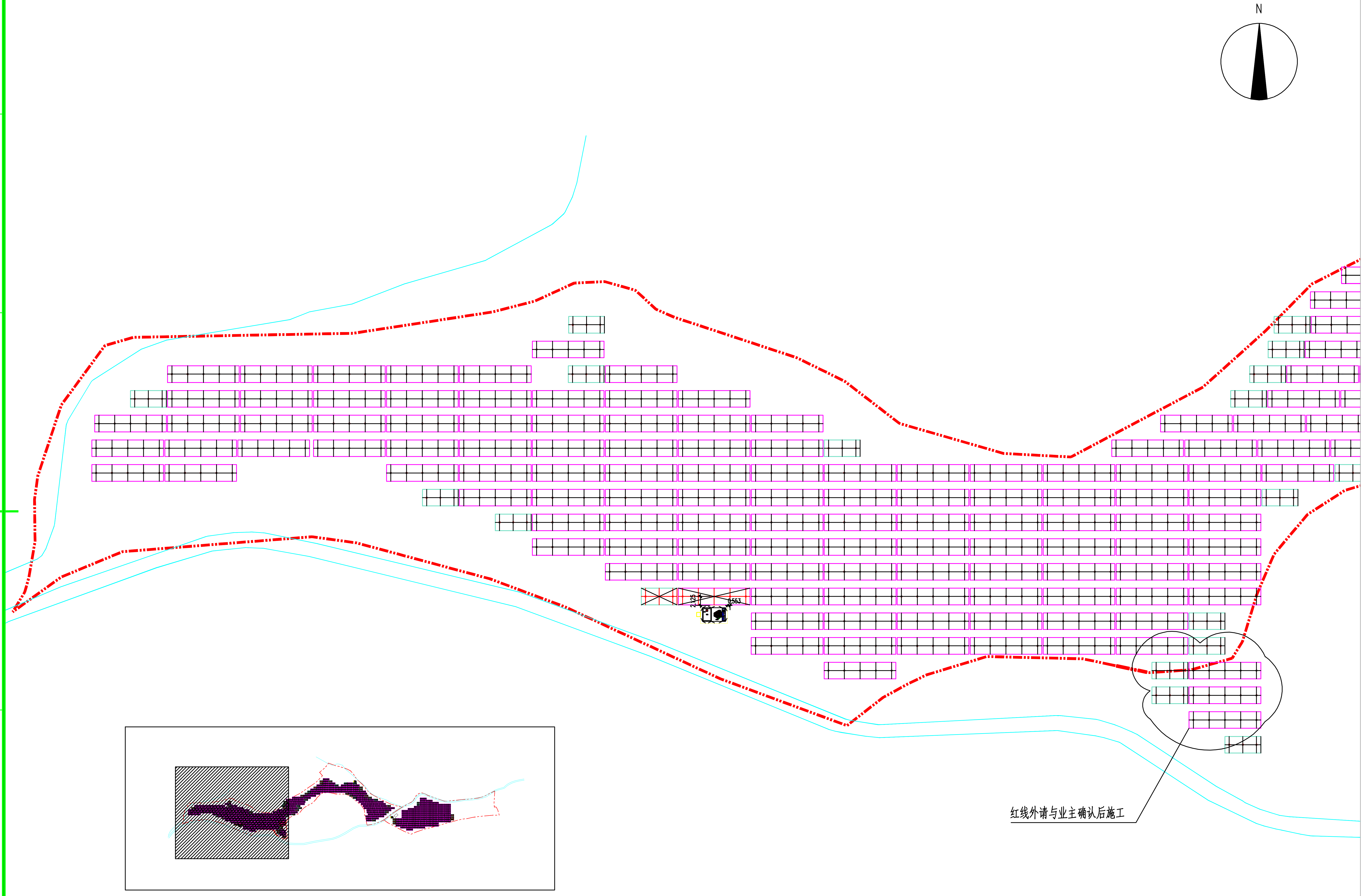
4号地块（2#分区）光伏区布置图

批准	黄镜欢		设计	张崇波
审核	黄长华		制图	张崇波
			比例	1:500
校核	佟宝凤		日期	2018.04.05

图　号　NC05371S-Z0107-03(2-2)

条形码

版本　A



5号地块光伏区相对位置布置图

图例

符　号	名　　称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
─·─·─	征地红线
▭	4x10横排光伏方阵
▭	4x5横排光伏方阵
▣	箱变
☒	调整后删除方阵
───	场地原有道路
– – –	调整后红线

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为：1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 本工程场地南北坡度为0时，光伏方阵南北向基础中心线间距5.800m。
6. 光伏方阵支架详见结构专业图纸。
7. 红线外区域请与业主确认后再进行施工

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

2.光伏方阵前后排间距为5.100m时，前排光伏方阵桩顶标高比后排低0.500m，光伏方阵前后排间距为5.800m时，光伏方阵前后排桩顶标高需保持一致。光伏方阵前后排间距为6.600m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低0.500m。光伏方阵前后排间距为7.300m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低1.000m。

3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

专业	姓名	签名	日期	专业	姓名	签名	日期

版本	日期	修改内容摘要	修改	批准

中国能源建设集团广东省电力设计研究院
GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE
OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目之总承包工程

设计阶段：施工图

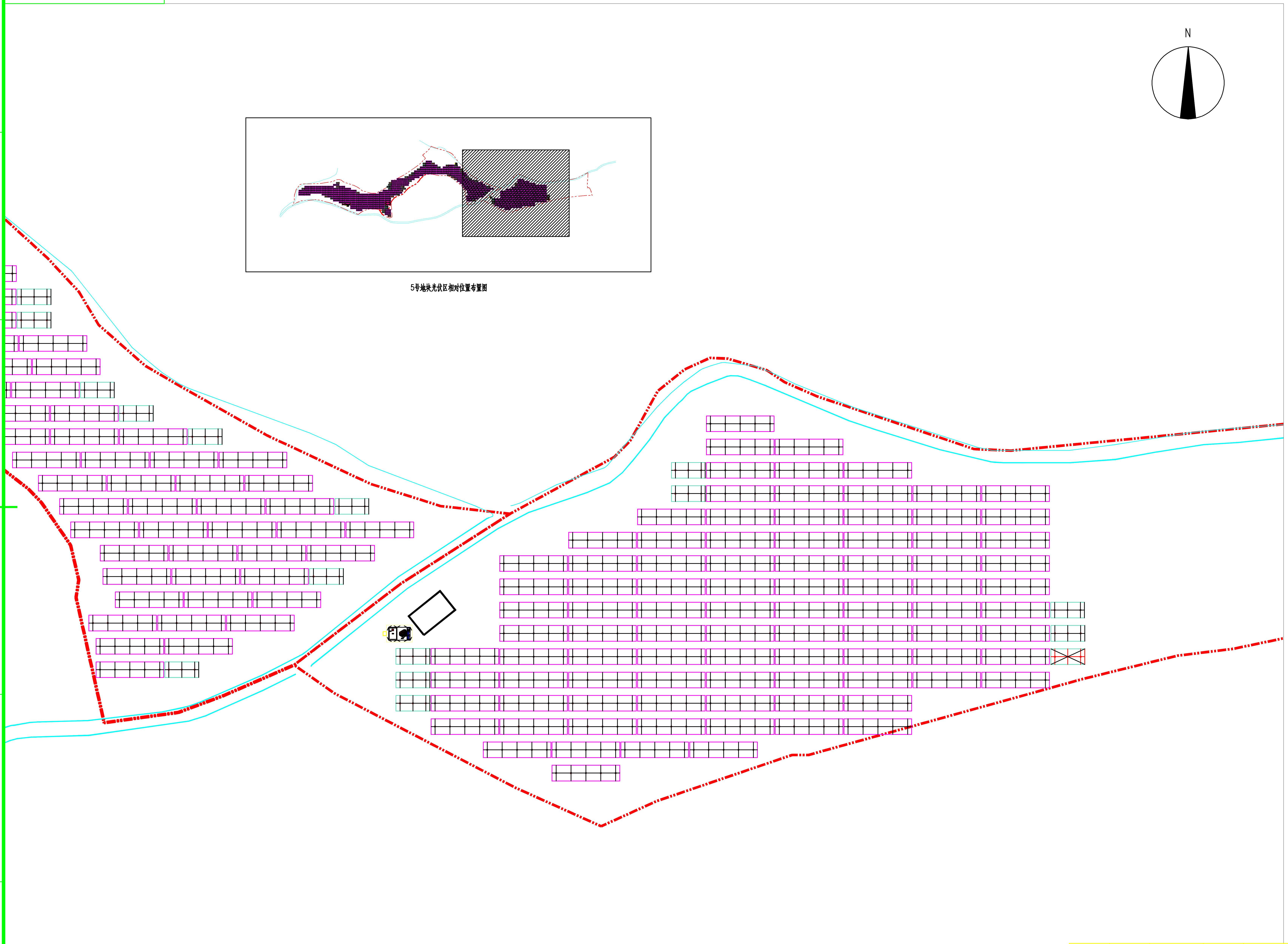
批准	黄镜欢	黄镜欢	设计	张崇波	张崇波
审核	黄长华	黄长华	制图	乔鑫龙	乔鑫龙
			比例		
校核	佟宝凤	佟宝凤	日期	2018.05	

5号地块光伏区布置图

图号

条形码 *3226RQWK*

版本



5号地块光伏区相对位置布置图

图例

符 号	名 称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
-··-··-	征地红线
▭	4x10横排光伏方阵
▭	4x5横排光伏方阵
■	箱变
☒	调整后删除方阵
—	场地原有道路
- - - -	调整后红线

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为：1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 本工程场地南北坡度为0时，光伏方阵南北向基础中心线间距5.800m。
6. 光伏方阵支架详见结构专业图纸。

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

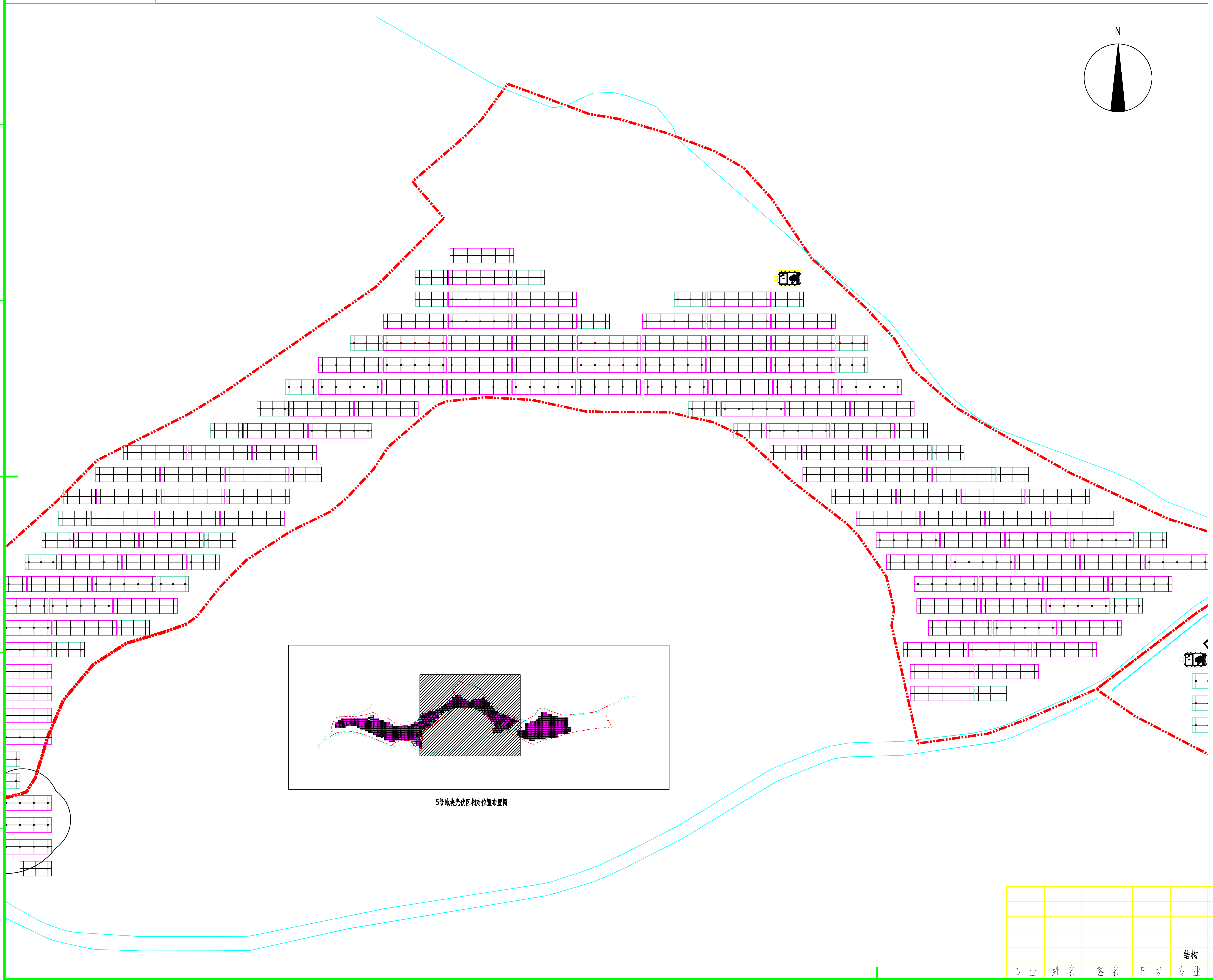
2.光伏方阵前后排间距为5.100m时，前排光伏方阵桩顶标高比后排低0.500m，光伏方阵前后排间距为5.800m时，光伏方阵前后排桩顶标高需保持一致。光伏方阵前后排间距为6.600m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低0.500m。光伏方阵前后排间距为7.300m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低1.000m。

3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

				结构			
专 业	姓 名	签 名	日 期	专 业	姓 名	签 名	日 期

版 本	日 期	修 改 内 容 摘 要	修 改	批 准

中国能源建设集团广东省电力设计研究院 GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP				广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目之总承包工程	施工图 设计阶段
批准	黄镜欢	黄镜欢	设计	张崇波 张崇波	5号地块光伏区布置图
审核	黄长华	黄长华	制图	乔鑫龙 乔鑫龙	
			比例		图 号
校核	佟宝凤	佟宝凤	日期	2018.05	条形码 *3226RQWN* 版本 A



5号地块光伏区相对位置布置图

图例

符　号	名　　称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
‒ · · ‒ · · ‒	征地红线
▭	4x10横排光伏方阵
▭	4x5横排光伏方阵
▣	箱变
☒	调整后删除方阵
―	场地原有道路
‒ ‒ ‒ ‒ ‒	调整后红线

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为:
1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 本工程场地南北坡度为0时，光伏方阵南北向基础中心线间距5.800m。
6. 光伏方阵支架详见结构专业图纸。

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

2.光伏方阵前后排间距为5.100m时，前排光伏方阵桩顶标高比后排低0.500m，光伏方阵前后排间距为5.800m时，光伏方阵前后排桩顶标高需保持一致。光伏方阵前后排间距为6.600m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低0.500m。光伏方阵前后排间距为7.300m时，后排光伏方阵的桩顶标高比前排低1.000m。

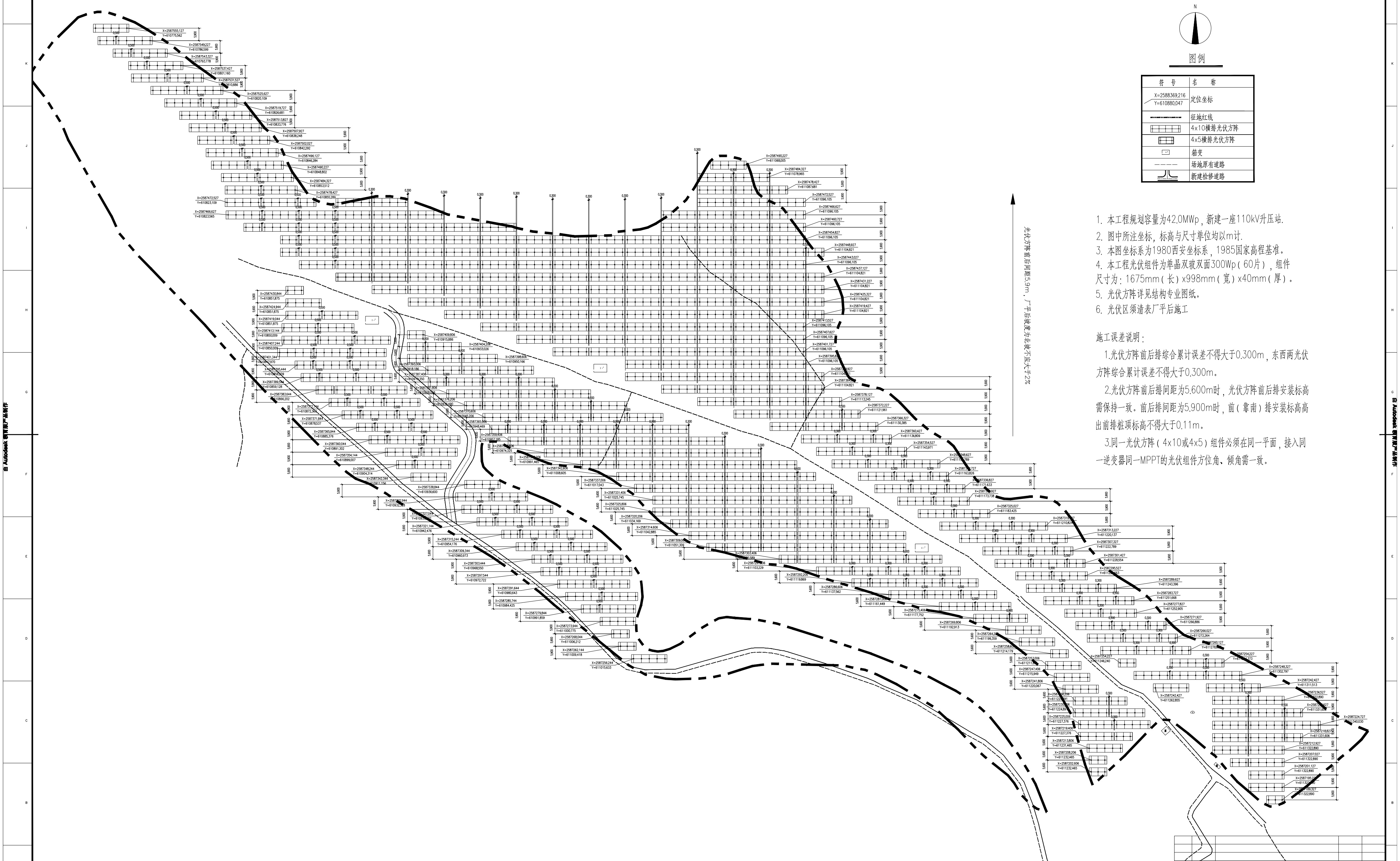
3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

版　本	日　期	修　改　内　容　摘　要	修　改	批　准

				结构			
专　业	姓　名	签　名	日　期	专　业	姓　名	签　名	日　期

中国能源建设集团广东省电力设计研究院
GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目之总承包工程						施工图	设计阶段
批准	黄镜欢	黄镜欢	设计	张崇波	张崇波	5号地块光伏区布置图	
审核	黄长华	黄长华	制图	乔鑫龙	乔鑫龙		
			比例			图　号	
校核	佟宝凤	佟宝凤	日期	2018.05		条形码	版本 A



光伏方阵前后间距5.9m，厂平后坡度为北坡不应大于2%

图例

符　号	名　　称
X=2588369.216 Y=610880.047	定位坐标
-·-·-	征地红线
⊞⊞⊞	4x10横排光伏方阵
⊞	4x5横排光伏方阵
▭	箱变
————	场地原有道路
╧	新建检修道路

1. 本工程规划容量为42.0MWp，新建一座110kV升压站.
2. 图中所注坐标，标高与尺寸单位均以m计.
3. 本图坐标系为1980西安坐标系，1985国家高程基准。
4. 本工程光伏组件为单晶双玻双面300Wp（60片），组件尺寸为：1675mm（长）x998mm（宽）x40mm（厚）。
5. 光伏方阵详见结构专业图纸。
6. 光伏区须清表厂平后施工

施工误差说明：

1.光伏方阵前后排综合累计误差不得大于0.300m，东西两光伏方阵综合累计误差不得大于0.300m。

2.光伏方阵前后排间距为5.600m时，光伏方阵前后排安装标高需保持一致。前后排间距为5.900m时，前（靠南）排安装标高高出前排桩顶标高不得大于0.11m。

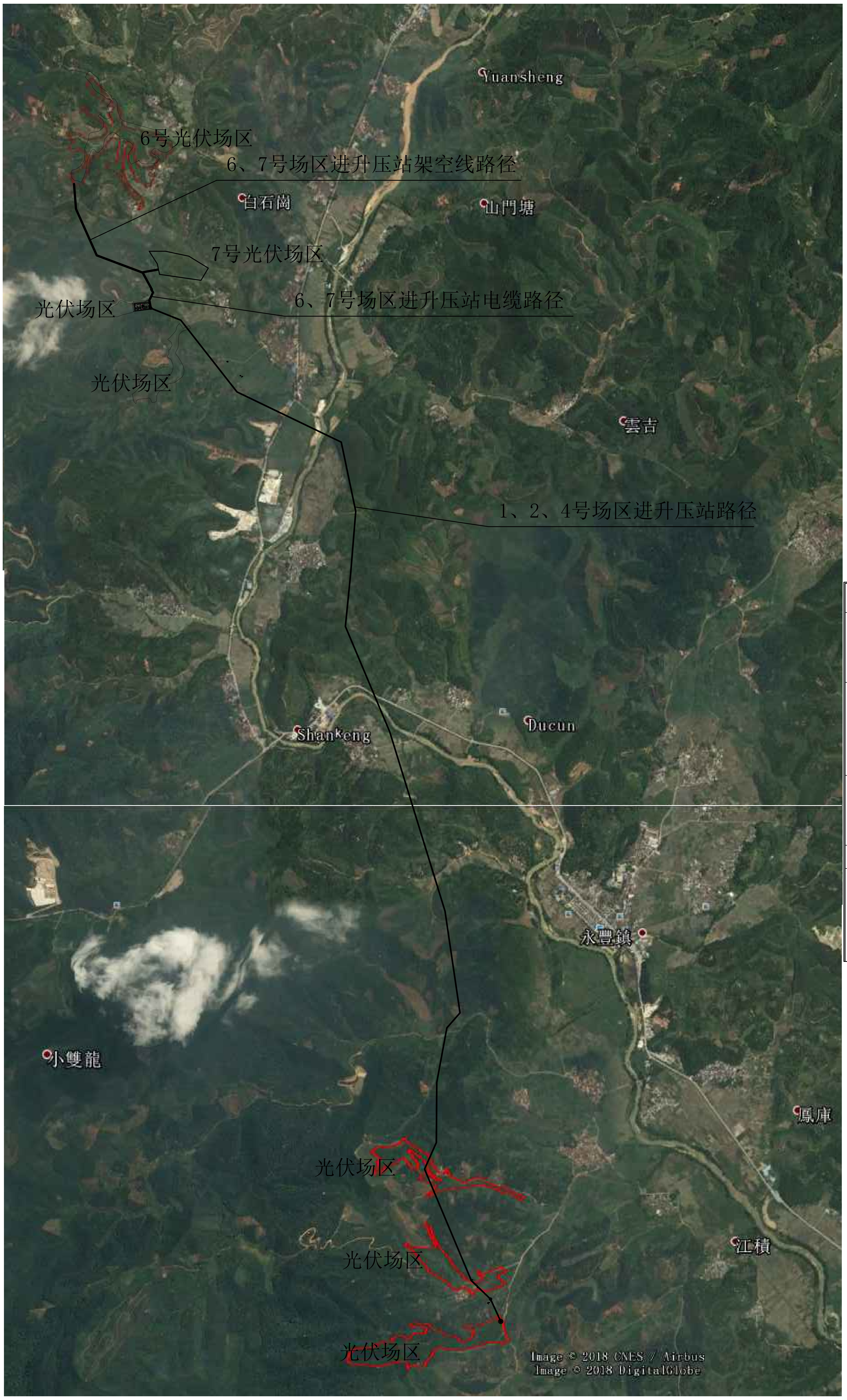
3.同一光伏方阵（4x10或4x5）组件必须在同一平面，接入同一逆变器同一MPPT的光伏组件方位角、倾角需一致。

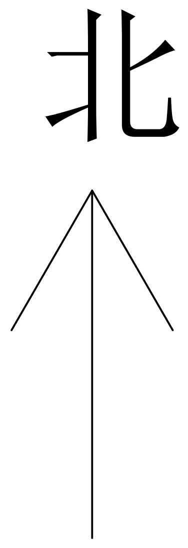
版本	日期	修改内容摘要	修改	批准

专业	姓名	签名	日期	专业	姓名	签名	日期

中国能源建设集团广东省电力设计研究院
GUANGDONG ELECTRIC POWER DESIGN INSTITUTE OF CHINA ENERGY ENGINEERING GROUP

广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目					施工图	设计阶段
批准	黄镜欢	2407	设计	乔鑫龙	3265	7号地块光伏区布置图
审核	黄长华	2362	制图	乔鑫龙	3265	
			比例		图号	NC05371S-Z0107-07
校核	徐汉	G3265	日期		条形码	版本 A





水土保持责任范围统计表　单位：hm2

项目组成	面积
光伏方阵区	59.97
箱式变压器区	0.02
电缆沟区	1.78
架空线路区	1.30
道路区	0.54
施工生产生活区	0.10
保留区	0
合计	63.71

工程实施的水土保持措施统计表

序号	防治分区	防治措施监测结果		单位	完成
1	光伏阵区	植物措施	全面整地	hmĮ	57.42
			撒播草籽	hmĮ	57.42
		临时措施	塑料彩条布覆盖	mĮ	3200
2	电缆沟区	工程措施	表土剥离	hmĮ	1.78
			表土回填	万mį	0.18
		植物措施	全面整地	hmĮ	1.78
			撒播草籽	hmĮ	1.78
4	架空线路区	植物措施	全面整地	hmĮ	0.18
			撒播草籽	hmĮ	1.28
		临时措施	塑料彩条布覆盖	mĮ	960
5	道路区	工程措施	排水沟	m	750
6	施工生产生活区	植物措施	全面整地	hmĮ	0.10
			栽植乔木	hmĮ	0.10
		临时措施	临时排水沟	m	100
			沉沙池	座	1

广东省交通规划设计研究院股份有限公司						
核定			广东粤电肇庆德庆光伏扶贫项目 光伏阵区及集电线路		施工图 设计	
审查	杨　晖	杨晖			水土保持 部分	
校核	张翔宇	张翔宇	水土流失防治责任范围 及水土保持措施布设竣工验收图			
设计	苏如坤	苏如坤				
制图	苏如坤	苏如坤				
描图	CAD					
设计证号	A144004359		比例		日期	2020.1
资质证号	水保监测（粤）字第0056号		图号	附图3		