

云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+O

投标文件 第一册：商务文件

投标人（联合体的为牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签名或盖章）

日期：2025年1月22日



目 录



一、投标函和投标函附录	1
(一) 投标函	1
(二) 投标函附录	3
二、承诺函	4
三、法定代表人身份证明及授权委托书	5
(一) 法定代表人身份证明	5
(二) 授权委托书	6
四、联合体协议书	6
五、企业基本情况表	8
(一) 联合体牵头人的企业基本情况表	8
(二) 联合体成员的企业基本情况表	14
六、拟投入本工程项目班子人员简介	19
(一) 联合体牵头人的项目班子人员简介表	20
(二) 联合体牵头人的人员签名确认表	42
(三) 联合体成员的项目班子人员简介表	43
(四) 联合体成员的人员签名确认表	59
七、投标人的其他评审情况表	60
(一) 联合体牵头人（施工方）的其他评审情况表	60
(二) 联合体成员（设计方）的其他评审情况表	96
八、投标人声明函	97
九、投标人承诺书	98
十、交纳招标代理服务费的承诺书	99
十一、其他材料	100

一、投标函和投标函附录

(一) 投标函

云浮市云城区资源投资建设有限公司（招标人全称）：

1. 根据你方的云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+O招标文件，遵照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，经踏勘项目现场和研究上述招标文件的投标须知、合同条款、工程建设标准及其他有关文件后，我方就上述任务及相关服务进行投标，愿意以：

勘察费：勘察费投标报价下浮率为14%（大写：百分之壹拾肆），【根据：勘察费投标报价=勘察费的招标控制价×（1 - 勘察费的报价下浮率）计算得勘察费投标报价为人民币¥ 868600.00元（大写：捌拾陆万捌仟陆佰元整）】；

设计费：设计费投标报价下浮率为14%（大写：百分之壹拾肆），【根据：设计费投标报价=设计费的招标控制价×（1 - 设计费的报价下浮率）计算得设计费投标报价为人民币¥ 3207800.00元（大写：叁佰贰拾万柒仟捌佰元整）】；

建安工程费：建安工程费投标报价下浮率为14%（大写：百分之壹拾肆），【根据：建安工程费投标报价=建安工程费的招标控制价×（1 - 建安工程费的报价下浮率）计算得建安工程费投标报价为人民币¥ 108420200.00元（大写：壹亿零捌佰肆拾贰万零贰佰元整）】；

运维服务费：运维服务费投标报价下浮率为20%（大写：百分之贰拾），【根据：运维服务费投标报价=运维服务费的招标控制价×（1 - 运维服务费的报价下浮率）计算得运维服务费投标报价为人民币¥ 0.04元/瓦/年（大写：肆分/瓦/年）】；

并按要求承包上述工程的任务。

2. 如果我方中标，我方保证在中标通知书规定的期限内与你方签订合同协议书，并在联合体合同协议书所规定的期限内完成通知要求的联合体任务。

3. 一旦我方中标，我方保证按合同协议书中规定的工期完成全部工作：730个日历天（含勘察、设计，建设期为合同生效且开始施工之日起，至项目申请供电局验收之日止，具体开工日期以监理单位发出开工令时间为准）。运维服务年限：28年

4. 如果我方中标，我方将按照规定提交履约担保，共同地和分别地承担责任。

5. 我方承诺在本投标文件有效期内，本投标函对我方具有约束力，并随时接受中标。

6. 在合同协议书正式签署生效之前，本投标函连同你方的中标通知书将构成我们双方之间共同遵守的文件，对双方具有约束力。

7. 我方将与本投标函一起，提交招标文件规定金额的投标担保。

8. 此次投标所提供的资料及拟派项目班子人员、合同的签署与履行的承诺等如有虚假，本企业愿接受招标人、建设行政主管部门及其他有关部门依据有关法律法规与招标文件规定给予的处罚，并承担违约责任。

9、我方已经详细地阅读了全部招标文件及其附件，包括澄清及参考文件（如有）。我方已完全清晰理解招标文件的要求，不存在任何含糊不清和误解之处，同意放弃对这些文件所提出的异议和投诉的权利。【本投标函由联合体牵头人作出，对联合体各成员均具有约束力。】

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

法定代表人（或其委托代理人）：. （签字或盖章）

日期：2025年1月22日

(二) 投标函附录

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

序号	项目内容	约定内容	是否响应	备注
1	投标范围	按招标文件要求	是	
2	工期	730个日历天(含勘察、设计，建设期为合同生效且开始施工之日起，至项目申请供电局验收之日止，具体开工日期以监理单位发出开工令时间为准)。 运维服务年限：28年。	是	
3	质量标准	按招标文件要求。	是	
4	投标有效期	(120)个日历天	是	
5	投标保证金	人民币(200000.00)元	是	

投标人(或联合体牵头人)：中山市综合能源服务有限公司(盖公章)

日期：2025年1月22日



二、承诺函

(本承诺函不得擅自修改，否则投标无效。)

云浮市云城区资源投资建设有限公司 (招标人全称)：

根据你方的**云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o**招标文件，遵照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，我方愿意作出以下承诺：如果我方中标，项目建成投运后，由我方负责项目发电运行中的维修、保养、设备更换及其他运行维护相关工作，包括但不限于：

- 1) 太阳能电池板需定期用清水保洁，保持屏幕清晰，以达到正常工作能效。定期检测仪表指示是否正常，不使用的配件应放于指定位置；
- 2) 定期检查整个系统的工作情况，组件面板无异物，避免在阳光直射、暴晒、雨淋、潮湿、灰尘、有酸雾的环境下使用，摆放位置与蓄电池的距离0.5m以上，严禁在有易燃性、易爆型气体的环境使用；
- 3) 应定期检查逆变器，接线需牢固，线路绝缘性良好，无破损现象，逆变器风扇工作良好；
- 4) 定期巡检线路、漏电保护器，保证线路安全；
- 5) 如遇有暴风骤雨、冰雹大雪等恶劣天气，应协助采取措施保护太阳能板，以免其受到损坏；
- 6) 光伏电站的主要部件应始终运行在产品的标准规定的范围之内，达不到要求的部件应及时维修或更换；
- 7) 设专人负责电站的日常运行和维护工作，运行和维护人员当电站发生故障维护人员须及时解决；
- 8) 对收入实行保底制，当实际年收入不足保底收入时，运营服务单位应该垫资保证，按实际收入与保底收入的差值垫付给招标人，招标人不支付维护费；运营服务单位为保底收入垫付的差值在后期盈利年度(年收入超过预计收入的年度)可先行冲减；
- 9) 服从招标人和监理人的工作安排。
- 10) 我方确保招标人的收益在效益分享期内年均的收益不低于贰佰万元人民币，效益分享期总收益不低于伍仟陆佰万元。当收益不足保底收益时，我方应垫资保证，按实际收入与保底收入的差值垫付给招标人。

11) 协议电价：项目建成后的合同期内，我方均按实际发电时段市电电价的100%计价向安装本项目光伏电站的单位收取电费，实际发电时段市电电价与光伏发电上网电价差额产生的收益归招标人所有。

如未达28年运维服务年限我方单方面解除合同的，则须在解除运维服务合同后一个月内支付招标人伍仟陆佰万元的费用(效益分享期已支付的可以扣除支付部分)

投标人或联合体牵头人：中山市综合能源服务有限公司 (盖公章)

法定代表人(或其委托代理人)：_____ (签字或盖章)

日期：2025年1月22日

三、法定代表人身份证明及授权委托书

(一) 法定代表人身份证明

(或采用工商格式)

投标人名称：中山市综合能源服务有限公司

单位性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

地址：中山市火炬开发区中山港大道90号（住所申报）

成立时间：1995年7月17日

姓名 性别：男 年龄：55 职务：执行董事

系中山市综合能源服务有限公司（投标人名称）的法定代表人。

特此证明。

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日



后附：投标人（或联合体牵头人）的法定代表人的二代身份证正反面复印件（有效期内）。

1、如为联合体投标的，本法人证明书只须联合体中的牵头人出具即可。



(二) 授权委托书

(或采用工商格式)

本人 (姓名) 系 中山市综合能源服务有限公司 (投标人名称) 的法定代表人, 现委托 (姓名) 为我方代理人。代理人根据授权, 以我方名义签署、澄清、说明、补正、递交、撤回、修改 云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o 投标文件、签订合同和处理有关事宜, 其法律后果由我方承担。

委托期限: 从本授权委托书发出之日起至2025年6月30日。

代理人无转委托权。

代理人: (签字) 性别: 女 年龄: 41

身份证号码: 4 职务: 经营事业部副经理

投标人(或联合体牵头人): 中山市综合能源服务有限公司 (盖章)

法定代表人: (签字或盖章)

授权委托日期: 2025年1月22日

后附: 投标人(或联合体牵头人)的委托代理人的二代身份证正反面复印件(有效期内)。

注: 1、委托代理人必须在授权书上亲笔签名, 不得使用印章、签名章或其他电子制版签名代替。

2、如为联合体投标的, 本授权委托书只须联合体中的牵头人出具即可。

3、如为法定代表人投标的, 本格式可删除。



四、联合体协议书

中山市综合能源服务有限公司、中山电力设计院有限公司自愿组成联合体，参加云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o项目的投标。现就有关事宜订立协议如下：

1. 中山市综合能源服务有限公司为联合体牵头人，中山电力设计院有限公司为联合体成员。

2. 联合体内部有关事项规定如下：

(1) 联合体由牵头人负责与招标人联系。由联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本招标项目投标文件编制和合同谈判活动，并代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示，并处理与之有关的一切事务，负责合同实施阶段的主办、组织和协调工作；

(2) 投标工作由联合体牵头人负责，由双方组成的投标小组具体实施；

(3) 联合体将严格按照招标文件的各项要求，递交投标文件，切实执行一切相关合同文件，共同承担合同规定的一切义务和责任，同时按照内部职责的划分，承担自身所负的责任和风险；

(4) 如中标，联合体内部将签订正式协议书，各自按协议规定承担各自的设计和施工任务，且在协议书中必须包括以下规定：

a. 联合体各方与招标人共同签订合同协议书，就中标项目向招标人承担连带责任；

b. 联合体牵头人中山市综合能源服务有限公司承担施工及总体协调工作，中山电力设计院有限公司承担勘察、设计工作。

3. 本协议书自签署之日起生效。在未中标或在联合体与招标人签订的施工协议书规定的有效期之后自行失效。

4. 本协议书正本一式叁份，送交招标人壹份，联合体各方各执壹份。

施工单位名称名称：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

联合体成员名称：中山电力设计院有限公司（盖公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

签订日期：2025年1月22日

注：如投标人不是以联合体方式进行投标的，不须填写本表，本表的格式可以删除。如投标人为联合体投标，可根据自己组合情况，调整本表格式。

五、企业基本情况表

(一) 联合体牵头人的企业基本情况表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

单位名称	中山市综合能源服务有限公司				
注册地址	中山市火炬开发区中山港大道90号	邮政编码	528437		
联系方式	联系人		电 话		
	传 真		电子邮件	m	
法定代表人	姓 名		技术职称	电气工程师	电话
技术负责人	姓 名		技术职称	高级工程师	电话
成立时间	1997年7月17日	营业执照编号	914420002821263802		
基本账户开户银行		基本账户账号			
经营范围	<p>发电业务、输电业务、供（配）电业务；输电、供电、受电电力设施的安 装、维修和试验；建设工程施工；电气安装服务；建筑劳务分包；建设工程勘 察；建设工程设计；施工专业作业；互联网信息服务。（依法须经批准的项目 ，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或 许可证件为准）一般项目：市政设施管理；工程造价咨询业务；数据处理和存 储支持服务；工程和技术研究和试验发展；技术服务、技术开发、技术咨询技 术交流、技术转让、技术推广；电动汽车充电基础设施运营；太阳能发电技术 服务；新兴能源技术研发；停车场服务；小微型客车租赁经营服务；机械设 备销售；电池销售；电气设备修理；光伏发电设备租赁；专业设计服务；组织文 化艺术交流活动；信息系统集成服务；软件开发；工程管理服务；礼仪服务； 会议及展览服务；以自有资金从事投资活动；节能管理服务；五金产品批发； 五金产品零售；新能源原动设备销售；新能源汽车换电设施销售；5G通信技术 服务；智能输配电及控制设备销售；储能技术服务；供冷服务；太阳能热发电 装备销售；机械电气设备销售；合同能源管理；信息系统运行维护服务；住宅 水电安装维护服务；普通机械设备安装服务；建筑工程机械与设备租赁。（除 依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。</p>				

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日 期：2025年1月22日

②有效期内的资质证书



全国建筑市场监管公共服务平台查询网址: <http://jzsc.mohurd.gov.cn>
广东省建设行业数据开放平台查询网址: <https://skypjt.gdcic.net>



建筑业企业资质证书

证书编号: [REDACTED]

企业名称: 中山市综合能源服务有限公司

统一社会信用代码: 914420002821263802

法定代表人: [REDACTED]

注册地址: 中山市火炬开发区中山港大道90号 (住所申报)

有效期: 至2028年11月29日
(请扫码查看各项资质有效期)

资质等级: 电子与智能化工程专业承包二级
城市及道路照明工程专业承包二级
输变电工程专业承包二级
建筑机电安装工程专业承包二级



先关注广东省住房和城乡建设厅微信公众号, 进入“粤建办事”扫码查验



发证机关: 中山市住房和城乡建设局

发证日期: 2024年09月11日

中华人民共和国
承装(修、试)电力设施许可证
(副本)



国家能源局印制



许可证编号:

根据《承装(修、试)电力设施许可证管理办法》
及有关法律法规的规定,经审查,准许你单位从事
承装(修、试)电力设施业务,特颁发此证。

单位名称: 中山市综合能源服务有限公司

住所: 中山市火炬开发区中港大道90号(住所申报)

法定代表人:

许可类别和等级: 承装类三级、承修类三级、承试类五级

有效期限: 自 2023 年 10 月 11 日始

至 2029 年 10 月 10 日止

许可机关(盖章)

2023年 09月 19日

承装(修、试)电力设施许可证使用规定

- 一、承装(修、试)电力设施许可证是持证人从事承装(修、试)电力设施业务的法定凭证,不得伪造、涂改、冒用、出借、转让。任何单位或个人不得非法扣压、没收承装(修、试)电力设施许可证。
- 二、承装(修、试)电力设施许可证如有遗失、损毁,持证人应当及时向许可机关说明情况,并按规定申请补办承装(修、试)电力设施许可证。
- 三、承装(修、试)电力设施许可证相关事项发生变更时,持证人应当按照《承装(修、试)电力设施许可证管理办法》的规定申请变更。
- 四、许可证有效期届满,持证人需要延续的,应当提前 30 日向许可机关提出申请。
- 五、持证人依法终止承装(修、试)电力设施业务的,应当将承装(修、试)电力设施许可证交回原许可机关。

③有效期内的安全生产许可证；

The image shows a Safety Production License (安全生产许可证) issued to Zhongshan City Comprehensive Energy Service Co., Ltd. (中山市综合能源服务有限公司). The license is framed with a decorative green border and features the national emblem at the top center. The title '安全生产许可证' is prominently displayed in large green characters. Below the title, the license number is indicated as '编号: [redacted]'. The license details include the company name, the main responsible person (redacted), the company address (中山市火炬开发区中山港大道90号), the economic type (有限责任公司(法人独资)), the permitted scope (建筑施工), and the validity period (2022年12月14日至2025年12月14日). Two red circular official seals are present: one from the company and another from the Guangdong Provincial Housing and Urban-Rural Construction Department (广东省住房和城乡建设厅). A QR code is located in the bottom left corner, with instructions to scan it for verification. The issuance date is noted as 2022年12月14日.

安全生产许可证

编号: [redacted]

单位名称: 中山市综合能源服务有限公司

主要负责人: [redacted]

单位地址: 中山市火炬开发区中山港大道90号(住所申报)

经济类型: 有限责任公司(法人独资)

许可范围: 建筑施工

有效期: 2022年12月14日至2025年12月14日

先关注广东省住房和城乡建设厅微信公众号, 进入“粤建办事”扫码查验

发证机关: 广东省住房和城乡建设厅

发证日期: 2022年12月14日

广东省建设行业数据开放平台查询网址: <http://data.gdcic.net/dop>

④没有被列入失信被执行人黑名单，须提供在“中国执行信息公开网”（<http://zxgk.court.gov.cn/shixin/>）的网页截图。

中国执行信息公开网
司法为民 司法便民

限制高消费令
失信被执行人名单
失信被执行、招标投标、行政审批、政府扶持、融资信贷、市场准入、资质认定等方面受到信用惩戒!

失信被执行人(自然人)公布

姓名/名称	证件号码

失信被执行人(法人或其他组织)公布

姓名/名称	证件号码
北京远翰国际教育咨询有限责任公司	
北京远翰国际教育咨询有限责任公司	
北京远翰国际教育咨询有限责任公司	
河池市弘农加油站	
河池市弘农加油站	

查询条件

被执行人姓名/名称: 中山市综合能源服务有限公司

身份证号/组织机构代码: 需完整填写

省份: -----全部-----

验证码: 6HuU 6HUU 验证码正确! 查询

查询结果

在全国范围内没有找到 中山市综合能源服务有限公司 相关的结果。

全国法院失信被执行人名单信息公布与查询平台首页
声明

中山市综合能源服务有限公司

（二）联合体成员的企业基本情况表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

单位名称	中山电力设计院有限公司					
注册地址	中山市南区南源路32号			邮政编码	528400	
联系方式	联系人			电 话		
	传 真	/		电子邮件	/	
法定代表人	姓 名		技术职称	高级工程 师	电话	
技术负责人	姓 名		技术职称	高级工程 师	电话	
本工程所要求的 资质的资质证书 编号	工程设计资质证书 工程咨询单位甲级资信证书： 工程勘察资质证书					

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日 期： 2025年1月22日

注：以联合体形式投标的，联合体各成员应分别填写此表，于本表后附以下资料复印件：①有效期内的营业执照；②有效期内的资质证书；③没有被列入失信被执行人黑名单，须提供在“中国执行信息公开网”（<http://zxgk.court.gov.cn/shixin/>）的网页截图。

①有效期内的营业执照；


营 业 执 照
(副 本)(2-1)

统一社会信用代码
914420006180832667

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多信息、备案、许可、监管信息

名 称	中山电力设计院有限公司	注册 资本	人民币伍仟零壹万元
类 型	有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)	成 立 日 期	1992年12月14日
法 定 代 表 人		住 所	中山市南区南源路32号(住所申报)
经 营 范 围	电力行业(送电工程、变电工程)专业乙级,承接送电工程、变电工程的建设工程施工总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务;工程咨询(与资质证同时使用);销售:电子元器件与机电组件设备、仪器仪表、电气设备;房地产开发经营。(上述经营范围涉及:工程咨询服务,电力供应,承装、承修、承试电力设施)(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)		

登记机关
2024年06月26日

仅限云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+O投标使用




国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

②有效期内的资质证书



全国建筑市场监管公共服务平台查询网址: <http://jzsc.mohurd.gov.cn>
广东省建设行业数据开放平台查询网址: <https://skyp.t.gdcic.net>



工程设计资质证书

证书编号: [Redacted]



企业名称: 中山电力设计院有限公司

统一社会信用代码: 914420006180832667

法定代表人: [Redacted]

注册地址: 中山市南区南源路32号 (住所申报)

有效期: 至2029年09月27日
(请扫码查看各项资质有效期)

资质等级: 电力行业新能源发电乙级
电力行业变电工程乙级
电力行业送电工程乙级

仅限云城区高质量发展公共基础设施项目 EPC+o 投标使用

先关注广东省住房和城乡建设厅
微信公众号, 进入“粤建办事”
扫码查验

发证机关: 广东省住房和城乡建设厅

发证日期: 2024年09月27日



③没有被列入失信被执行人黑名单，须提供在“中国执行信息公开网”（<http://zxgk.court.gov.cn/shixin/>）的网页截图。

中国执行信息公开网
司法为民 司法便民

失信被执行人将在政府采购、招标投标、行政审批、政府扶持、融资信贷、市场准入、资质认定等方面受到信用惩戒！

失信被执行人(自然人)公布

姓名/名称	证件号码

失信被执行人(法人或其他组织)公布

姓名/名称	证件号码
上海呈钧钢铁有限公司	7:
北京远翰国际教育咨询有限责任公司	5:
北京豫安辛伏建筑劳务有限公司	5:
星河互联集团有限公司	6:
北京益思/益思智能科技有限公司	IV:

查询条件

被执行人姓名/名称: 中山电力设计院有限公司

身份证号码/组织机构代码: 914420006180832667

省份: -----全部-----

验证码: FUW7 验证码正确!

查询结果

在全国范围内没有找到 914420006180832667 中山电力设计院有限公司相关的结果。

限制高消费令
因被执行人未履行生效法律文书确定的义务，依法限制其高消费及非生活必需消费。

中山电力设计院有限公司

六、拟投入本工程项目班子人员简介

(一) 联合体牵头人的项目班子人员简介表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

职务	姓名	职称级别	职称证号	上岗执业或职业资格证明		
				证书名称	证号	专业
施工项目负责人		助理工程师		一级建造师注册证书		机电工程
项目技术负责人		高级工程师		广东省职称证书		电力工程 电气
安全生产负责人(安全员)		中级工程师		安全生产考核合格证书		电力工程 电气
设备安装施工员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-设备安装施工员		
设备安装质量员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-设备安装质量员		
资料员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-资料员		
机械员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-机械员		
材料员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-材料员		

一旦我单位中标，我方保证上述填报内容真实，若不真实，愿按有关规定接受处理并承担违约责任。

投标人（或联合体牵头人）中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日

说明：投标人根据自己单位的实际情况进行人员的配备，所配备的人员均须提供相关证书复印件，并于本表后附所有的证明材料。

1、项目负责人（陈杰辉）

使用有效期: 2024年11月27日
- 2025年05月26日



中华人民共和国一级建造师注册证书

姓 名: [REDACTED]

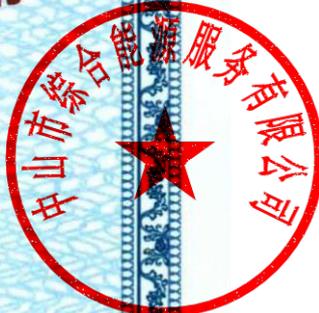
性 别: 男

出生日期: 1995年06月10日

注册编号: [REDACTED]

聘用企业: 中山市综合能源服务有限公司

注册专业: 机电工程(有效期: 2023-07-20至2026-07-19)





中华人民共和国
住房和城乡建设部
一级建造师行政许可

签发日期: 2023年07月20日

个人签名: [REDACTED]

签名日期: 2024.12.20

请登录中国建造师网
微信公众号扫一扫查询

建筑施工企业项目负责人 安全生产考核合格证书

编号：

姓 名：

性 别：男

出 生 年 月：1995年06月10日

企 业 名 称：中山市综合能源服务有限公司

职 务：项目负责人（项目经理）

初次领证日期：2023年03月23日

有 效 期：2023年03月23日 至 2026年03月22日



发证机关：广东省住房和城乡建设厅

发证日期：2023年03月23日

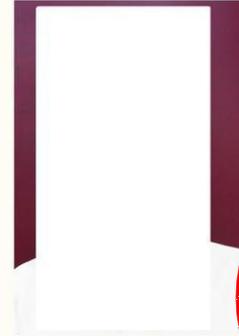


中华人民共和国住房和城乡建设部 监制

广东省职称证书

姓名:

身份证号:



职称名称: 助理工程师

专业: 电力工程电气

级别: 助理级

取得方式: 初次职称考核认定

通过时间: 2023年06月21日

评审组织: 中山市工程系列电力专业中级职称评审委员会

证书编号:

发证单位: 中山市人力资源和社会保障局

发证时间: 2023年10月10日



查询网址: <http://www.gdhrss.gov.cn/gdweb/zyjsrc>

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码				
参保险种情况						
参保起止时间		单位		参保险种		
				养老	工伤	失业
202410	-	202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3	3
截止		2025-01-15 11:00		, 该参保人累计月数合计		
				实际缴费 3个月, 缓 缴0个月	实际缴费 3个月, 缓 缴0个月	实际缴费 3个月, 缓 缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:00

无在建项目业绩证明：

The screenshot shows the website interface for the National Building Market Supervision Public Service Platform. The header includes the Ministry of Housing and Urban-Rural Construction and the website URL. The main navigation bar contains links for Home, Supervision Dynamics, Data Services, Credit Building, Building Workers, Policies and Regulations, Electronic Licenses, Question and Answer, and Website News. The user profile section shows the following information:

证件类型	居民身份证	证件号码		性别	男
注册证书所在单位名称	中山市综合能源服务有限公司				

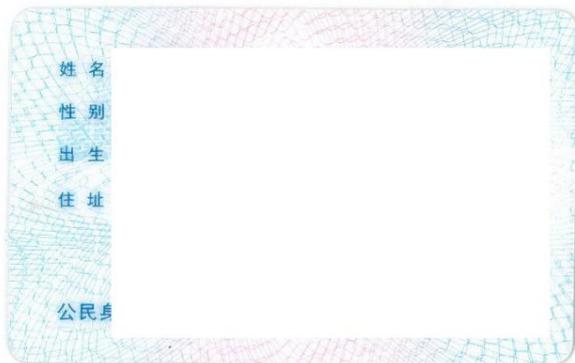
The '执业注册信息' (Professional Registration Information) section is active, showing tabs for '个人工程业绩' (Personal Project Performance), '个人业绩技术指标' (Personal Performance Technical Indicators), '不良行为' (Bad Behavior), '良好行为' (Good Behavior), and '黑名单记录' (Blacklist Records). The '个人工程业绩' tab is selected, but the table below it is empty, displaying '暂无数据' (No data).

A red circular stamp is overlaid on the right side of the screenshot, containing the text '中山市综合能源服务有限公司' (Zhongshan City Comprehensive Energy Service Co., Ltd.) and a star.

身份证：



2、技术负责



聘 书

受聘人姓名: _____ 性别: 男 岗位证书: 技术负责人

身份证号码: _____ 岗位类别: 技术负责人

公司: 中山市综合能源服务有限公司 兹聘用 _____ 为公司的管理人员,

其受聘岗位职务为: 技术负责人 (证书编号: _____)

聘用日期: 由 2023 年 1 月 1 日 至 2025 年 12 月 31 日 (聘用年期: 3 年)



2023 年 1 月 1 日

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在中山市参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码			
参保险种情况					
参保起止时间		单位	参保险种		
			养老	工伤	失业
202410	-	202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司		
			3	3	3
截止		2025-01-15 11:02	, 该参保人累计月数合计		
			实际缴费 3个月, 缓 缴0个月	实际缴费 3个月, 缓 缴0个月	实际缴费 0个月, 缓 缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:02

3、安全生产负责人(安全员)

<h2>建筑施工企业综合类专职安全生产管理人员 安全生产考核合格证书</h2>	
编号: [REDACTED]	
姓 名:	[REDACTED]
性 别:	男
出 生 年 月:	1987年04月10日
企 业 名 称:	中山市综合能源服务有限公司
职 务:	专职安全生产管理人员
初次领证日期:	2021年11月05日
有 效 期:	2024年09月10日 至 2027年11月04日
[REDACTED]	 发证机关: 广东省住房和城乡建设厅 发证日期: 2024年09月10日

中华人民共和国住房和城乡建设部 监制

广东省职称证书

姓名：

身份证号：

职称名称：工程师

专 业：电力工程电气

级 别：中级

取得方式：职称评审

通过时间：2022年06月21日

评审组织：中山市电力工程技术工程师资格评审委员会

证书编号：

发证单位：中山市人力资源和社会保障局

发证时间：2022年09月30日



查询网址：<http://www.gdhrss.gov.cn/gdweb/zyjsrc>

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在中山市参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码	
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤 失业
202410 - 202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3 3
截止	2025-01-17 17:05 ，该参保人累计月数合计		实际缴费3个月,缓缴0个月 实际缴费3个月,缓缴0个月 实际缴费3个月,缓缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-17 17:05



4、设备安装施工员

证书编码：

住房和城乡建设领域施工现场专业人员 职业培训合格证

姓名： _____

身份证号： _____ 8

岗位名称： 设备安装施工员

参加住房和城乡建设领域施工现场
专业人员职业培训，测试成绩合格。

继续教育记录：

2023 年度，继续教育学时为 32 学时。

2022 年度，继续教育学时为 32 学时。

培训机构： 广东省

发证时间： 2020年 1月 26日

查询地址： <http://rcgz.mohurd.gov.cn>

扫码验证



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码	3
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤 失业
202410 - 202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3 3
截止	2025-01-15 11:03	, 该参保人累计月数合计	
		实际缴费 3个月, 缓 缴0个月	实际缴费 3个月, 缓 缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

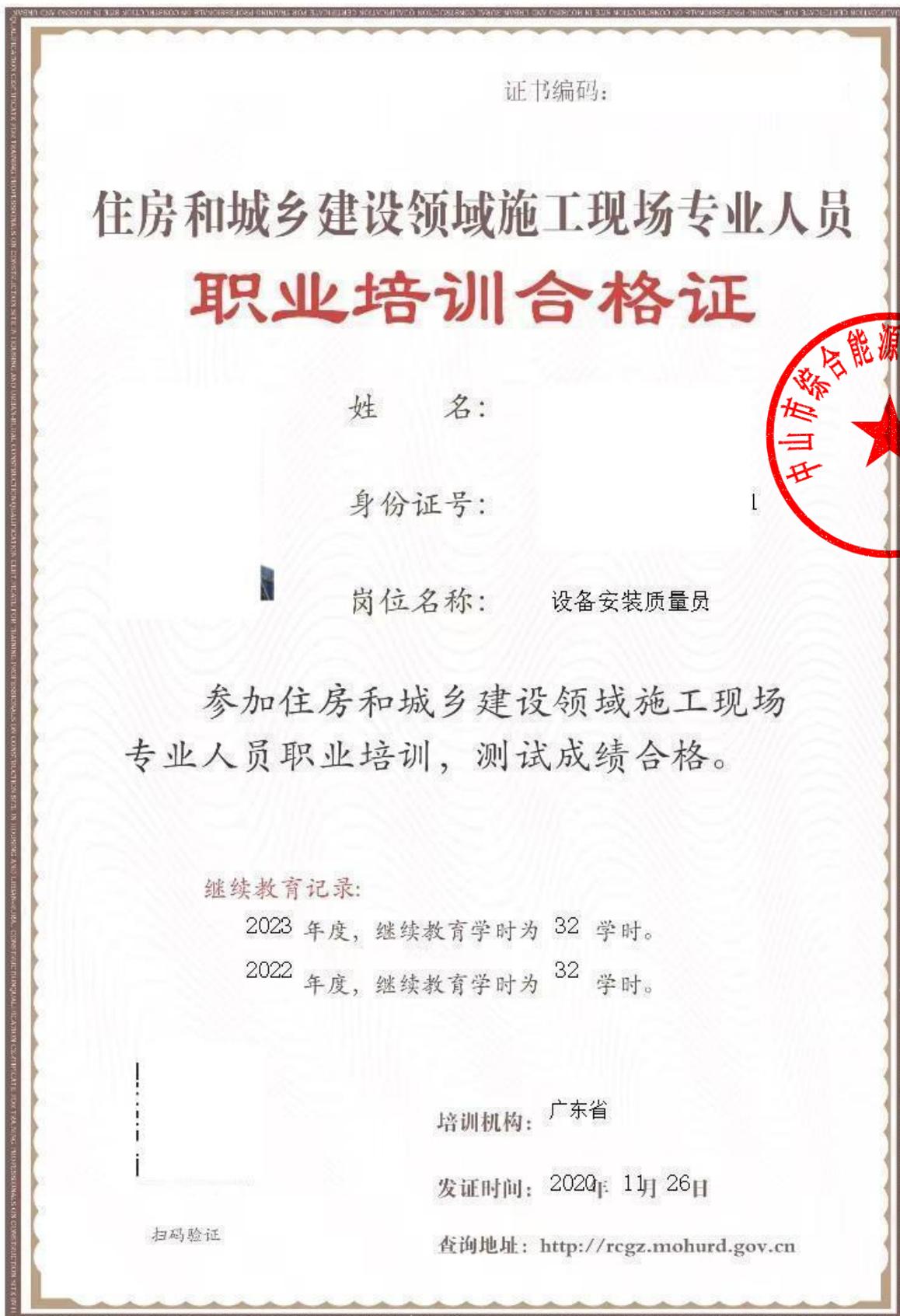
证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:03



5、设备安装质量员



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在中山市参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码	
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤 失业
202410 - 202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3 3
截止	2025-01-15 11:04 ，该参保人累计月数合计		实际缴费3个月，缓缴0个月 实际缴费3个月，缓缴0个月 实际缴费3个月，缓缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:04



6、资料员

证书编码：

**住房和城乡建设领域施工现场专业人员
职业培训合格证**

姓名： _____

身份证号： _____ 7

岗位名称： 资料员

参加住房和城乡建设领域施工现场
专业人员职业培训，测试成绩合格。

继续教育记录：
2023 年度，继续教育学时为 32 学时。
2022 年度，继续教育学时为 32 学时。

培训机构： 广东省

发证时间： 2020年 1月 24日

查询地址：<http://rcgz.mohurd.gov.cn>

扫码验证



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在中山市参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码	
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤 失业
202410 - 202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3 3
截止	2025-01-15 11:06	, 该参保人累计月数合计	
		实际缴费 3个月, 缓 缴0个月	实际缴费 3个月, 缓 缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:06

姓名

性别

出生

住址

公民身



7、机械

证书编码：

住房和城乡建设领域施工现场专业人员
职业培训合格证

姓名：

身份证号：

岗位名称： 机械员

参加住房和城乡建设领域施工现场
专业人员职业培训，测试成绩合格。

继续教育记录：

2023 年度，继续教育学时为 32 学时。

2022 年度，继续教育学时为 32 学时。

培训机构： 广东省

发证时间： 2020年 1月 24日

扫码验证

查询地址：<http://rcgz.mohurd.gov.cn>



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在中山市参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码	3
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤 失业
202410 - 202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3 3
截止	2025-01-15 11:06 ，该参保人累计月数合计		实际缴费3个月,缓缴0个月 实际缴费3个月,缓缴0个月 实际缴费3个月,缓缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:06



8、材料员

证书编码:

住房和城乡建设领域施工现场专业人员 职业培训合格证

姓名: _____

身份证号: _____ 6

岗位名称: 材料员

参加住房和城乡建设领域施工现场
专业人员职业培训, 测试成绩合格。

继续教育记录:

2023 年度, 继续教育学时为 32 学时。

2022 年度, 继续教育学时为 32 学时。

培训机构: 广东省

发证时间: 2020年 11月 25日

扫码验证

查询地址: <http://rcgz.mohurd.gov.cn>



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在中山市参加社会保险情况如下：

姓名		证件号码	
参保险种情况			
参保起止时间	单位	参保险种	
		养老	工伤 失业
202410 - 202412	中山市:中山市综合能源服务有限公司	3	3 3
截止	2025-01-15 11:05 ，该参保人累计月数合计		实际缴费3个月,缓缴0个月 实际缴费3个月,缓缴0个月 实际缴费0个月,缓缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-15 11:05



(二) 联合体牵头人的人员签名确认表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

本人姓名：_____ 性别：男，身份证证号：_____，已认真阅读云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o的投标须知、合同条款、工程建设标准及其他有关文件，愿意在合法合规的前提下，担任**施工项目负责人**一职，并承担相应的责任。

本人姓名：_____ 性别：男，身份证证号：_____，已认真阅读云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o的投标须知、合同条款、工程建设标准及其他有关文件，愿意在合法合规的前提下，担任**项目技术负责人**一职，并承担相应的责任。

特此说明！

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

施工负责人：_____（签字）

项目技术负责人：_____（签字）

日期：2025年1月22日

注：于本表后附负责人二代身份证正反面复印件（有效期内）。此表由投标单位根据实际情况填写，必须由对应的负责人亲笔签字确认。



(三) 联合体成员的项目班子人员简介表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

职务	姓名	职称级别	职称证号	上岗执业或职业资格证明		
				证书名称	证号	专业
设计项目负责人		高级工程师		注册电气工程师		发输变电
设计人员		高级工程师		广东省职称证书		电力工程电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师				电力系统及其自动化
设计人员		工程师		广东省职称证书		电力工程电气
设计人员		高级工程师		广东省职称证书		电力管理
一旦我单位中标，我方保证上述填报内容真实，若不真实，愿按 关规定 受处理并承担违约责任。						

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日

说明：投标人根据自己单位的实际情况进行人员的配备，所配备的人员均须提供相关证书复印件，并于本表后附所有的证明材料。

1、设计项目负责人

于二〇一四年十一月，经广东省电力工程
技术高级工程师资格
评审委员会评审通过，
具备电力工程电气高级工程师
资格。特发此证

发证机关：广东省人力资源和社会保障厅
二〇一五年三月四日



粤高职证字 号

中华人民共和国注册电气工程师（发输变电）



本证书是中华人民共和国注册电气工程师（发输变电）的执业凭证，准予持证人在
执业范围和注册有效期内执业。

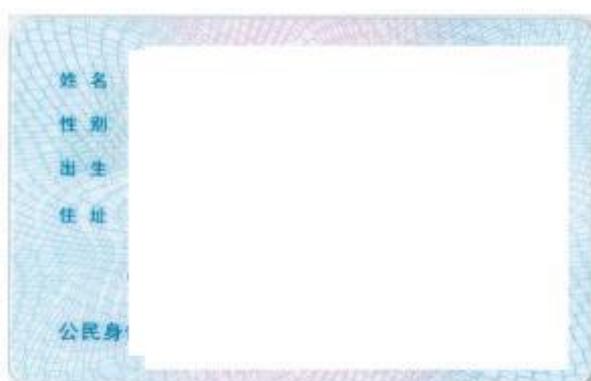
姓名

证书编号

中华人民共和国住房和城乡建设部



发证日期 2022年05月23日



广东省社会保险参保证明（单位）

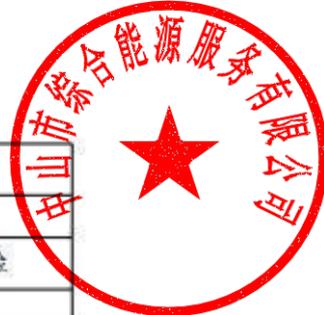
单位名称：中山电力设计院有限公司

社保单位编号：

单位登记时间：20220101

该单位2024年12月在中山市参加社会保险情况如下：

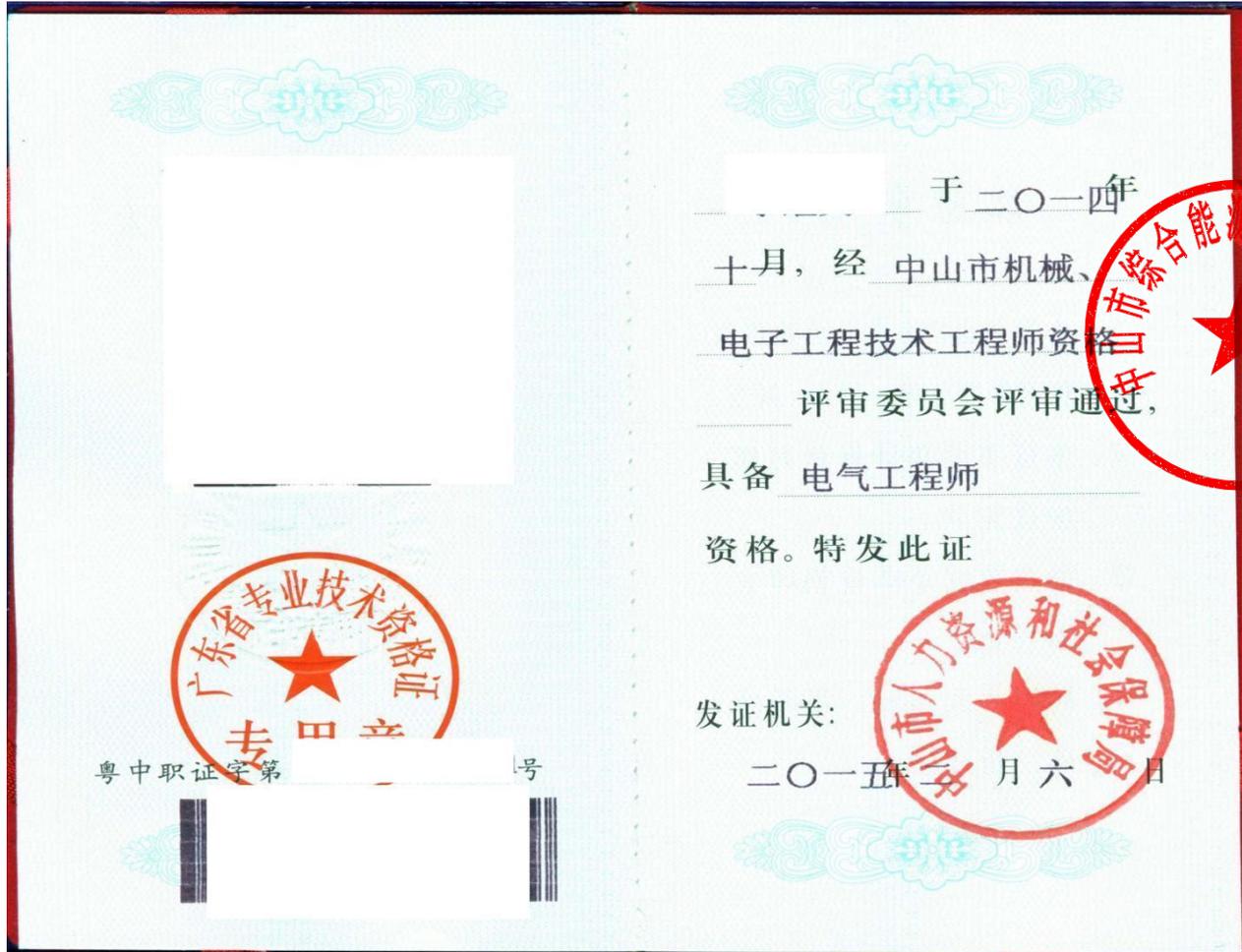
单位缴费工资总额（养老）	1782177	单位实际缴费人数	99		
单位参保人员情况					
序号	职工姓名	公民身份号码	基本养老保险	工伤保险	失业保险
1			√	√	√
2			√	√	√
3			√	√	√
4			√	√	√
5			√	√	√
6			√	√	√
7			√	√	√
8			√	√	√
9			√	√	√
10			√	√	√
11			√	√	√
12			√	√	√
13			√	√	√
14			√	√	√
15			√	√	√
16			√	√	√
17			√	√	√
18			√	√	√
19			√	√	√
20			√	√	√
21			√	√	√
22			√	√	√
23			√	√	√
24			√	√	√
25			√	√	√
26			√	√	√
27			√	√	√
28			√	√	√
29			√	√	√
30			√	√	√
31			√	√	√
32			√	√	√
33			√	√	√



2、设计人员



3、设计人员



4、设计人员

72

于2017 年
12月，经 中山市机械
电子工程技术工程师资格
评审委员会评审通过，
具备电气工程师
资格。特发此证

发证机关：
2018 年02 月 28 日

广东省专业技术资格
委员会
专 业 委 员 会

粤中取证字第 号



姓名
性别
出生
住址
公民身份

中华人民共和国
居民身份证

签发机关 中山市公安局
有效期限 2017.01.23-2037.01.23

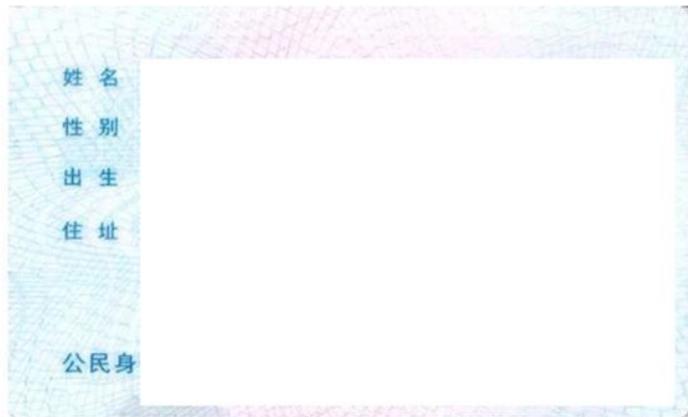
5、设计人员



6、设计人



7、设计人员



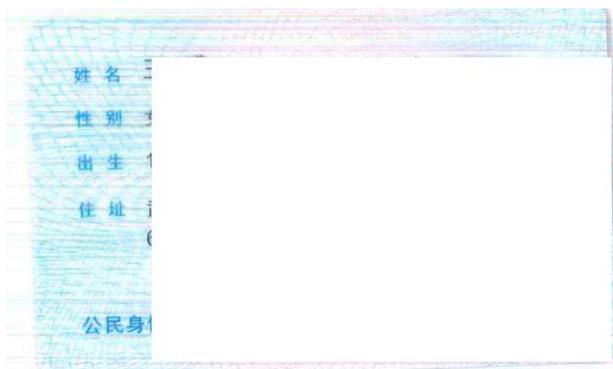
8、设计人员

<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 150px; margin: 0 auto; background-color: white;"></div> <p style="text-align: center;">(加盖批准机关钢印有效) Valid with embossed seal</p> <p>持证人签名 _____ Signature of the Bearer</p> <p>管理号: File No.</p>	<table border="0"> <tr> <td>姓名</td> <td>_____</td> <td>性别</td> <td>女</td> </tr> <tr> <td>Name</td> <td>_____</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>身份证号</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>ID Number</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>职称系列</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>Category of Profession</td> <td colspan="3">工程师</td> </tr> <tr> <td>资格名称</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>Qualification</td> <td colspan="3">电力系统及其自动化</td> </tr> <tr> <td>专业</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>Speciality</td> <td colspan="3">2016年12月</td> </tr> <tr> <td>授予时间</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>Date of Conferment</td> <td colspan="3">工程系列贺州市非公中级评委会</td> </tr> <tr> <td>评审机构</td> <td colspan="3">_____</td> </tr> <tr> <td>Accrediting Agency</td> <td colspan="3">贺州市职称</td> </tr> <tr> <td>批准机关(盖章)</td> <td colspan="3">改革工作领导小组</td> </tr> <tr> <td>Issued by</td> <td colspan="3">201年 2月 20日</td> </tr> </table>	姓名	_____	性别	女	Name	_____			身份证号	_____			ID Number	_____			职称系列	_____			Category of Profession	工程师			资格名称	_____			Qualification	电力系统及其自动化			专业	_____			Speciality	2016年12月			授予时间	_____			Date of Conferment	工程系列贺州市非公中级评委会			评审机构	_____			Accrediting Agency	贺州市职称			批准机关(盖章)	改革工作领导小组			Issued by	201年 2月 20日		
姓名	_____	性别	女																																																														
Name	_____																																																																
身份证号	_____																																																																
ID Number	_____																																																																
职称系列	_____																																																																
Category of Profession	工程师																																																																
资格名称	_____																																																																
Qualification	电力系统及其自动化																																																																
专业	_____																																																																
Speciality	2016年12月																																																																
授予时间	_____																																																																
Date of Conferment	工程系列贺州市非公中级评委会																																																																
评审机构	_____																																																																
Accrediting Agency	贺州市职称																																																																
批准机关(盖章)	改革工作领导小组																																																																
Issued by	201年 2月 20日																																																																

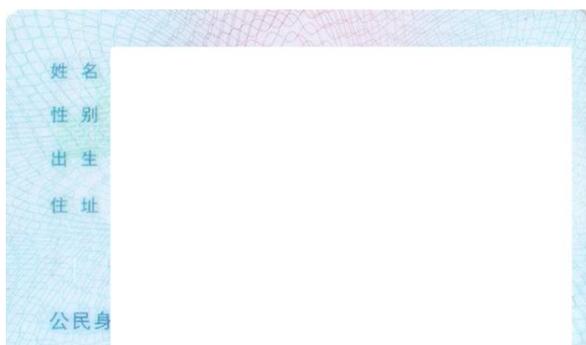
SINGOMINE	
姓名	
SINGOBIED	
性别	
SENG	
出生	
DIEGYOUG	
住址	
GUNGHMIN	
SINHFWN H	
公民身	

	<h1>中华人民共和国</h1> <h1>居民身份证</h1>
CIEMFAT GIHGVAH	签发机关 贺州市公安局八步分局
MIZYAUQ GEIZHANH	有效期限 2014.05.09-2034.05.09

9、设计人员



10、设计人员



广东省社会保险参保证明（单位）

单位名称：中山电力设计院有限公司

社保单位编号：4400007011111111

单位登记时间：20220101

该单位2024年11月在中山市参加社会保险情况如下：

单位缴费工资总额（养老）	1777983	单位实际缴费人数	99		
单位参保人员情况					
序号	职工姓名	公民身份号码	基本养老保险	工伤保险	失业保险
1		4	√	√	√
2		4	√	√	√
3		3	√	√	√
4		4	√	√	√
5		4	√	√	√
6		2	√	√	√
7		4	√	√	√
8		4	√	√	√
9		2	√	√	√
10		4	√	√	√
11		4	√	√	√
12		4	√	√	√
13		3	√	√	√
14		4	√	√	√
15		4	√	√	√
16		4	√	√	√
17		4	√	√	√
18		4	√	√	√
19		6	√	√	√
20		4	√	√	√
21		4	√	√	√
22		4	√	√	√
23		4	√	√	√
24		4	√	√	√
25		6	√	√	√
26		4	√	√	√
27		4	√	√	√
28		4	√	√	√
29		1	√	√	√
30		4	√	√	√
31		4	√	√	√
32		6	√	√	√
33		4	√	√	√



34		√	√	√
35		√	√	√
36		√	√	√
37		√	√	√
38		√	√	√
39		√	√	√
40		√	√	√
41		√	√	√
42		√	√	√
43		√	√	√
44		√	√	√
45		√	√	√
46		√	√	√
47		√	√	√
48		√	√	√
49		√	√	√
50		√	√	√
51		√	√	√
52		√	√	√
53		√	√	√
54		√	√	√
55		√	√	√
56		√	√	√
57		√	√	√
58		√	√	√
59		√	√	√
60		√	√	√
61		√	√	√
62		√	√	√
63		√	√	√
64		√	√	√
65		√	√	√
66		√	√	√
67		√	√	√
68		√	√	√
69		√	√	√
70		√	√	√
71		√	√	√
72		√	√	√
73		√	√	√
74		√	√	√
75		√	√	√
76		√	√	√
77		√	√	√
78		√	√	√



(四) 联合体成员的人员签名确认表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

本人姓名：_____，性别：男，身份证证号：_____，已认真阅读云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o的投标须知、合同条款、工程建设标准及其他有关文件，愿意在合法合规的前提下，担任设计负责人一职，并承担相应的责任。

特此说明！

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

设计负责人：_____（签字）

日期：2025年1月22日



注：于本表后附负责人二代身份证正反面复印件（有效期内）。此表由投标单位根据实际情况填写，必须由对应的负责人亲笔签字确认。



七、投标人的其他评审情况表

(一) 联合体牵头人（施工方）的其他评审情况表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

业绩情况

1、2023年1月1日至今，投标人作为业主方并网自投自运营的分布式光伏电站：

序号	项目名称	装机容量（单位MW）
1	立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目	2.22687
2	立信染整机械（广东）有限公司分布式光伏项目	6.913325
3	泰钢合金（中山）有限公司分布式光伏项目	10.745765
.....		

注：投标人填写表格并按顺序后附相关证明资料。

2、2023年1月1日至今，投标人作为业主方并网自投自运营的分布式光伏电站：

序号	项目名称
1	立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目
2	立信染整机械（广东）有限公司分布式光伏项目
3	泰钢合金（中山）有限公司分布式光伏项目
.....	

注：投标人填写表格并按顺序后附相关证明资料。

3、2023年1月1日至今，投标人作为申报企业的分布式光伏电站：

序号	项目名称	装机容量（单位MW）
1	立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目	2.22687
2	立信染整机械（广东）有限公司分布式光伏项目	6.913325
3	泰钢合金（中山）有限公司分布式光伏项目	10.745765
.....		

注：投标人填写表格并按顺序后附相关证明资料。

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日

1、立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目

项目代码:2310-442000-04-01-286090	
广东省企业投资项目备案证	
申报企业名称:中山市综合能源服务有限公司	经济类型:集体
项目名称:立信门富士纺织机械(中山)有限公司翠亨新区翠城道101号2229.60kw分布式光伏项目	建设地点:中山市翠亨新区翠亨新区翠城道101号
建设类别: <input checked="" type="checkbox"/> 基建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 其他	建设性质: <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/> 其他
建设规模及内容: 项目拟在立信门富士纺织机械利用现有的2个彩钢瓦屋顶安装545Wp光伏组件4091块,光伏板平铺在彩钢瓦上且铺设高度不高于2.8米,设计总容量2229.60 kW,光伏建筑面积约10555平方米,年发电量为188万度电,光伏发电为自发自用余电上网。	
项目总投资: 984.00 万元(折合 万美元)	项目资本金: 984.00 万元
其中: 土建投资: 268.00 万元	设备和技术投资: 689.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元
计划开工时间:2023年10月	计划竣工时间:2024年10月
	备案机关: 中山市翠亨新区产业发展局
	备案日期: 2023年10月27日
备注: 请遵守产业结构调整指导目录的规定,按照《市场准入负面清单(2022年)》所列许可准入措施办理相关手续。年综合能源消费量1000吨标准煤及以上,或年电力消费量500万千瓦时及以上的固定资产投资项,在开工建设之前应取得节能审查意见。	



提示: 1. 备案证明文件仅代表备案机关确认收到建设单位项目备案信息的证明, 不具备行政许可效力。
2. 备案有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的, 备案证长期有效。

查询网址: <https://gd.tzxm.gov.cn>

广东省发展和改革委员会监制

合同编号：



立信门富士纺织机械（中山）有限公
司

分布式光伏项目

CHINA SOUTHERN POWER GRID
能源管理合同

甲方：立信门富士纺织机械（中山）有限公司

乙方：中山市综合能源服务有限公司

合同签订地：中山市翠亨新区

二零二三年 八 月

- (2) 光伏支架
- (3) 供电网络附属工程
- (4) 厂房供电设施
- (5) 满足国家及行业标准的分布式光伏电站设计要求的必要设备设施



1.5 合同期限

1.5.1 本合同自 本合同生效之日起至项目效益分享期结束且甲方付清本合同约定的所有款项，双方完成各自义务的履行之日止。在合同期限内，甲方、乙方均应保持其主体合法存续，以确保本合同顺利履行。

1.5.2 本项目的建设期为合同生效且开始施工之日（乙方开始施工之日不应晚于本合同签订之日起30日）起，至项目通过供电局验收正式并网发电之日止，工期为 180天。本项目由江苏苏美达电力运营有限公司进行施工。

1.5.3 本项目节能效益分享期的起始日为 经供电局验收合格并正式并网之日（如果项目分期并网，则分期计算），效益分享期为 20年，合同期内若未出现本合同中约定的终止条件，则合同期满时，本合同期限自动延期5年，双方按本合同文本续签合同。

2. 项目投资与收益

2.1 乙方负责该项目的投资，建设规模约 2226 kW，年均发电量约 188 万 Kwh。具体规模以乙方提交甲方备案的设计方案规定的初步设计值为准；本项目建设所需资金由乙方自筹或融资解决。

【本页为 立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目能源管理合同（合同编号：_____）签署页】

甲方（盖章）：立信门富士纺织机械（中山）有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：____年____月____日

乙方（盖章）：中山市综合能源服务有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2023年9月18日



中山供电局2024年购售电合同（立信门富士纺织机械（中山）有限公司翠亨新区翠城道101号2229. 60kw分布式光伏项目）



CHINA
SOUTHERN POWER
GRID

合同编号：03200020240202061800265
甲方：广东电网有限责任公司中山供电局
乙方：中山市综合能源服务有限公司
签订地点：广东中山



甲方（购电人）：广东电网有限责任公司中山供电局

住 所 地：中山市东区博爱六路68号

法定代表人（负责人）：

开户行：

账 号：

项目联系人：

通讯地址：中山市东区博爱六路68号

手 机：

电 话：

电子信箱：



乙 方（售电人）：中山市综合能源服务有限公司

住 所 地：中山市火炬开发区中山港大道90号（住所申报）

法定代表人（负责人）：

开户行：

账 号：

项目联系人：

通讯地址：中山市火炬开发区中山港大道90号

手 机：

电 话：

电子信箱：

本购售电合同(以下简称本合同)由下列双方签署:

购电人: 广东电网有限责任公司中山供电局, 系一家电网经营企业, 在 中山市市场监督管理局 登记注册, 税务登记号 9144200073755186X1, 住所: 中山市东区博爱六路68号, 法定代表人(负责人): 。



售电人: 中山市综合能源服务有限公司, 系接入 380 或 220 伏电压等级向公用电网供电的分布式光伏发电设备拥有人, 住所: 中山市火炬开发区中山港大道90号(住所申报), 法定代表人: 。

鉴于:

(1) 售电人在 中山市翠亨新区翠城道 101 号 拥有并经营管理总装机容量为 2226.87 千瓦 (kW) 的光伏发电设备。

(2) 售电人已与购电人签订并网协议, 光伏发电设备将并入购电人经营管理电网运行。

双方根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国电力法》《中华人民共和国可再生能源法》《电网调度管理条例》以及国家其他有关法律法规, 本着平等、自愿、诚实信用的原则, 经协商一致, 签订本合同。

第 1 章 定义

1.1 本合同所用术语, 除上下文另有要求外, 定义如下:

【本页为中山供电局2024年购售电合同（立信门富士纺织机械（中山）有限公司翠亨新区翠城道101号2229.60kw分布式光伏项目）（合同编号：03200020240202061800265）签署页】



购电人（盖章）：广东电网有限责任公司中山供电局

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2024年3月29日



售电人（盖章）：中山市综合能源服务有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2024年3月29日



表 B.0.2 工程开工报审表 ★

工程名称：立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目 编号：

致：中山市综合能源服务有限公司（建设单位）

广东律诚工程咨询有限公司（监理项目部）

我方承担的立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏项目工程，已完成了相关准备工作，具备开工条件，特申请于2024年1月3日开工，请予以审批。

项目部对开工条件的简述如下：

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> 现场三通一平等条件已具备 | <input checked="" type="checkbox"/> 施工所需主要材料设备已购置 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 工程承包合同已签订 | <input checked="" type="checkbox"/> 施工人员已调配 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 施工图纸已会审 | <input checked="" type="checkbox"/> 施工组织设计/方案已审定 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 后勤保障已齐备 | |

附件：相关证明文件资料

承包单位（盖公章）：

项目经理（签字）：

日期：2023.12.29

监理项目部审核意见：

具备开工条件

总监理工程师（签字）：加章 日期：2024.1.2

建设单位（业主项目部）审批意见：

建设单位（业主项目部）（盖章）：

项目负责人（签字）：

日期：2024.1.2

本表（含附件）一式 3 份，监理项目部存 1 份，建设单位（业主项目部）存 1 份，承包单位存 1 份。

工程竣工报告

工程名称	立信门富士纺织机械（中山）有限公司分布式光伏发电项目	工程地点	广东省中山市翠城道 101 号立信门富士纺织机械（中山）有限公司
项目容量	2226.87kWp	施工单位	江苏苏美达电力工程有限公司
开工日期	2024/1/3	竣工日期	2024/4/9



工程概况：

本项目利用立信门富士纺织机械（中山）有限公司现有的 2 个彩钢瓦屋顶安装光伏组件。光伏板平铺在彩光瓦上，其中在 A 车间彩钢瓦屋面建设 798.97kWp，B 车间彩钢瓦屋面建设 1427.9kWp；设计总容量 2226.87kWp，选用 17 台功率为 110kw 的逆变器，采用 0.38kV 分三个并网点接入配电房低压母线。

光伏发电并网方式为自发自用余电上网。

竣工条件说明：

1. 按设计图纸及施工要求与标准，完成了全部工程量。
2. 遵循施工组织设计，工作规程和安全技术措施，实现安全生产。
3. 按设备安全竣工验收相关规定，完成了调试及交接试验，各项指标达到设计要求。
4. 本工程及设备已具备竣工验收条件。

<p>承包单位（章）</p> <p>项目经理：</p> <p>2024年4月9日</p>	<p>监理项目部（章）</p> <p>总监理工程师：</p> <p>2024年4月9日</p>	<p>建设单位（章）</p> <p>项目经理：</p> <p>2024年4月9日</p>
--	---	--



2、立信染整机械（广东）有限公司分布式光伏项目

项目代码:2310-442000-04-01-110355	
广东省企业投资项目备案证	
申报企业名称:中山市综合能源服务有限公司	经济类型:集体
项目名称:立信染整机械(广东)有限公司 翠亨新区香山大道9号6913kw分布 式光伏项目	建设地点:中山市翠亨新区香山大道9号
建设类别: <input checked="" type="checkbox"/> 基建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 其他	建设性质: <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/> 其他
建设规模及内容: 项目拟利用立信染整机械现有的5个混凝土和5个彩钢瓦屋顶安装545Wp光伏组件12685块,混凝土屋顶光伏板离地最低高度为50cm倾斜角度为10度且光伏板铺设高度不过2.8米,其余彩钢瓦屋面光伏板采取平铺方式铺设,设计总容量6913.32 kWp,年发电量为620万度电,光伏建筑面积约32469平方米,光伏发电为自发自用与电上网。	
项目总投资: 3055.69 万元(折合 其中:土建投资: 834.83 万元 设备和技术投资: 2150.00 万元;	万美元) 项目资本金: 3055.69 万元 进口设备用汇: 0.00 万美元 计划开工时间:2023年10月 计划竣工时间:2024年10月
备案机关: 中山市翠亨新区产业发展局 备案日期: 2023年10月27日	
备注:请遵守产业结构调整指导目录的规定,按照《市场准入负面清单(2022年)》所列许可准入措施办理相关手续。年综合能源消费量1000吨标准煤及以上,或年电力消费量500万千瓦时及以上的固定资产投资项,在开工建设之前应取得节能审查意见。	



提示: 1. 备案证明文件仅代表备案机关确认收到建设单位项目备案信息的证明, 不具备行政许可效力。
2. 备案有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的, 备案证长期有效。

查询网址: <https://gd.tzxm.gov.cn>

广东省发展和改革委员会监制

合同编号: SC20230036



立信染整机械（广东）有限公司

分布式光伏项目

能源管理合同

CHINA
SOUTHERN POWER
GRID

甲方：立信染整机械（广东）有限公司

乙方：中山市综合能源服务有限公司

合同签订地：中山市翠亨新区

二零二三年 八 月

双方依据《中华人民共和国民法典》，本着平等互利的原则，经协商一致，甲方向乙方提供屋顶，乙方向甲方提供分布式光伏发电节能服务，以实现甲方节能减排目的。双方订立本合同，共同遵守。



第一部分 总则

1. 项目基本情况

1.1项目名称：立信染整机械（广东）有限公司分布式光伏项目（以下简称节能项目）。

1.2项目地址：中山市翠亨新区香山大道9号

1.3屋顶及场地租赁使用范围：甲方提供可利用安装太阳能电池组件屋顶预计约有32469平方米，以最终使用面积为准，房屋为混凝土（5个）和彩钢瓦（5个）屋顶（房屋结构）。租赁使用范围详见附件1：厂区总平面图，不动产权证复印件（或房屋所有权证、土地使用权证、建设规划许可证、建设工程规划许可证、建筑工程施工许可证复印件以及建筑竣工验收文件等）见附件2。甲方保证提供予乙方安装光伏设备屋面的房屋所有权以及乙方搭建建筑物和放置节能项目有关设备的地面使用权或房屋所有权均合法属于甲方所有。

1.4项目内容：甲方以出租的方式向乙方提供上述1.3范围屋顶以及其他配套工程和设施使用场地，乙方提供节能项目节能解决方案、设计方案和施工方案，并按方案实施，提供节能减排服务，乙方向甲方提供电费优惠作为承租屋顶及场地的对价，乙方不再另行支付租赁费用。项目系统工程包含但不限于：

（1）光伏组件

(2) 光伏支架

(3) 供电网络附属工程

(4) 厂房供电设施

(5) 满足国家及行业标准的分布式光伏电站设计要求的必要设备设施



1.5 合同期限

1.5.1 本合同自 本合同生效之日起至项目效益分享期结束且甲方付清本合同约定的所有款项，双方完成各自义务的履行之日止。在合同期限内，甲方、乙方均应保持其主体合法存续，以确保本合同顺利履行。

1.5.2 本项目的建设期为合同生效且开始施工之日（乙方开始施工之日不应晚于本合同签订之日起30日）起，至项目通过供电局验收正式并网发电之日止，工期为 180天。本项目由江苏苏美达电力运营有限公司进行施工。

1.5.3 本项目节能效益分享期的起始日为 经供电局验收合格并正式并网之日（如果项目分期并网，则分期计算），效益分享期为 20年，合同期内若未出现本合同中约定的终止条件，则合同期满时，本合同期限自动延期5年，双方按本合同文本续签合同。

2. 项目投资与收益

2.1 乙方负责该项目的投资，建设规模约 6913 kW，年均发电量约 620 万 Kwh。具体规模以乙方提交甲方备案的设计方案规定的初步设计值为准；本项目建设所需资金由乙方自筹或融资解决。

【本页为 立信染整机械（广东）有限公司分布式光伏项目能源管理合同（合同编号：_____）签署页】

甲方（盖章）：立信染整机械（广东）有限公司



法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：_____年_____月_____日

乙方（盖章）：中山市综合能源服务有限公司



法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2023年9月18日



中山供电局2024年购售电合同（立信染整
机械（广东）有限公司翠亨新区香山大道9
号6913kw分布式光伏项目）



CHINA
SOUTHERN POWER
GRID

合同编号：03200020240202061800340
甲方：广东电网有限责任公司中山供电局
乙方：中山市综合能源服务有限公司
签订地点：广东中山

本购售电合同(以下简称本合同)由下列双方签署:

购电人: 广东电网有限责任公司中山供电局, 系一家电网经营企业, 在 中山市市场监督管理局 登记注册, 税务登记号 9144200073755186X1, 住所: 中山市东区博爱六路68号, 法定代表人(负责人): 。

售电人: 中山市综合能源服务有限公司, 系接入 380 或 220 千伏电压等级向公用电网供电的分布式光伏发电设备拥有人, 住所: 广东省中山市中山火炬开发区中山港大道90号(住所申报), 法定代表人:

鉴于:

(1) 售电人在 中山市翠亨新区香山大道9号 拥有并经营管理总装机容量为 6913.32 千瓦(kW) 的光伏发电设备。

(2) 售电人已与购电人签订并网协议, 光伏发电设备将并入购电人经营管理电网运行。

双方根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国电力法》《中华人民共和国可再生能源法》《电网调度管理条例》以及国家其他有关法律法规, 本着平等、自愿、诚实信用的原则, 经协商一致, 签订本合同。

第1章 定义



【本页为中山供电局2024年购售电合同（立信染整机械（广东）有限公司翠亨新区香山大道9号6913kw分布式光伏项目）（合同编号03200020240202061800340）签署页】



购电人（盖章）：广东电网有限责任公司中山供电局

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2024年4月23日



售电人（盖章）：中山市综合能源服务有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2024年4月23日



工程竣工报告

工程名称	立信染整（广东）有限公司分布式光伏项目	工程地点	广东省中山市翠新区香山大道9号 (立信染整机械(广东)有限公司)
项目容量	6913.325kWp	施工单位	江苏苏美达电力建设有限公司
开工日期	2024/1/3	竣工日期	2024/4/29
<p>工程概况：</p> <p>本工程位于中山市，共安装 10 个屋面，总装机容量 6913.325kWp。太阳能光伏组件选用 545Wp 单晶硅组件，逆变器采用 110kW 组串式逆变器。每 20/18/16 块组件串联成一串后接入逆变器，把直流电转换成交流电，逆变器出线直接给 6 台 400V 并网柜接入电网实现并网发电。</p> <p style="text-align: center;">光伏发电并网方式为自发自用余电上网。</p>			
<p>竣工条件说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按设计图纸及施工要求与标准，完成了全部工程量。 2. 遵循施工组织设计，工作规程和安全技术措施，实现安全生产。 3. 按设备安全竣工验收相关规定，完成了调试及交接试验，各项指标达到设计要求。 4. 本工程及设备已具备竣工验收条件。 			
承包单位（章）  项目经理： 2024年4月29日	监理单位（章）  总监理工程师： 2024年4月29日	建设单位（章）  项目经理： 2024年4月29日	





3、泰钢合金（中山）有限公司分布式光伏项目

项目代码:2310-442000-04-01-469405	
广东省企业投资项目备案证	
申报企业名称:中山市综合能源服务有限公司	经济类型:集体
项目名称:泰钢合金(中山)有限公司翠亨新区五桂路28号10745kw分布式光伏项目	建设地点:中山市翠亨新区翠亨新区五桂路28号
建设类别: <input checked="" type="checkbox"/> 基建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 其他	建设性质: <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/> 其他
建设规模及内容: 项目拟利用泰钢合金现有的2个混凝土屋顶、新建车棚9354平、4个彩钢瓦屋、4个彩钢瓦屋顶安装545Wp光伏组件20812块,混凝土屋顶光伏板离地最低高度为50cm倾斜角度为10度且光伏板铺设高度不过2.8米,其余彩钢瓦屋面光伏板采取平铺方式铺设,光伏板设计总容量10745kw,年发电量为1072万度电,光伏建筑面积约53752平方米,光伏发电为自发自用余电上网。	
项目总投资: 5475.00 万元(折合 万美元)	项目资本金: 5475.00 万元
其中: 土建投资: 1289.00 万元	设备及技术投资: 3328.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元
计划开工时间:2023年10月	计划竣工时间:2024年10月
	备案机关: 中山市翠亨新区产业发展局
	备案日期: 2023年10月27日

备注:请遵守产业结构调整指导目录的规定,按照《市场准入负面清单(2022年)》所列许可准入措施办理相关手续。年综合能源消费量1000吨标准煤及以上,或年电力消费量500万千瓦时及以上的固定资产投资项,在开工建设之前应取得节能审查意见。



提示: 1. 备案证明文件仅代表备案机关确认收到建设单位项目备案信息的证明, 不具备行政许可效力。
2. 备案有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的, 备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的, 备案证长期有效。

查询网址: <https://gd.tzxm.gov.cn>

广东省发展和改革委员会监制

合同编号：03TZ23Y014



泰钢合金（中山）有限公司

分布式光伏项目

能源管理合同

CHINA
SOUTHERN POWER
GRID



甲方：泰钢合金（中山）有限公司

乙方：中山市综合能源服务有限公司

合同签订地：中山市翠亨新区

二零二三年

- (1) 光伏组件
- (2) 光伏支架
- (3) 供电网络附属工程
- (4) 厂房供电设施
- (5) 满足国家及行业标准的分布式光伏电站设计要求的必要设备设施



1.5 合同期限

1.5.1 本合同自 本合同生效之日起至项目效益分享期结束，双方完成各自义务的履行之日止。在合同期限内，甲方、乙方均应保持其主体合法存续，以确保本合同顺利履行。

1.5.2 本项目的建设期为合同生效且开始施工之日（乙方开始施工之日不应晚于本合同签订之日起30日）起，至项目通过供电局验收正式并网发电之日止，工期为 180天。本项目由江苏苏美达电力运营有限公司作为牵头单位，与一家具备相应设计资质的单位组成联合体，采用EPC总承包方式建设。

1.5.3 本项目节能效益分享期的起始日为 经供电局验收合格并正式并网之日（如果项目分期并网，则分期计算），效益分享期为 20年，合同期内若未出现本合同中约定的终止条件，则合同期满时，本合同期限自动延期5年，双方按本合同文本续签合同。

2. 项目投资与收益

2.1 乙方负责该项目的投资，建设规模约 10745 kW，年均发电量



中山供电局2024年购售电合同（泰钢合金
（中山）有限公司翠亨新区五桂路28号
10745kw分布式光伏项目）



CHINA
SOUTHERN POWER
GRID

合同编号：03200020240202061800809
甲方：广东电网有限责任公司中山供电局
乙方：中山市综合能源服务有限公司
签订地点：广东中山



甲方（购电人）：广东电网有限责任公司中山供电局

住 所 地：中山市东区博爱六路68号

法定代表人（负责人）：

开户行：

账 号：

项目联系人：

通讯地址：中山市东区博爱六路68号

手 机：

电 话：

电子信箱： @



乙 方（售电人）：中山市综合能源服务有限公司

住 所 地：中山市火炬开发区中山港大道90号（住所申报）

法定代表人（负责人）：

开户行：

账 号：

项目联系人：

通讯地址：中山市火炬开发区中山港大道 90 号

手 机：

电 话：

电子信箱： @

本购售电合同(以下简称本合同)由下列双方签署:

购电人: 广东电网有限责任公司中山供电局, 系一家电网经营企业, 在 中山市市场监督管理局 登记注册, 税务登记号 9144200073755186X1, 住所: 中山市东区博爱六路68号, 法定代表人(负责人): _____,



售电人: 中山市综合能源服务有限公司, 系一家通过 10 千伏及以上电压等级接入并向公用电网供电的分布式光伏发电设备所有者, 在 中山市市场监督管理局 登记注册, 税务登记号: 914420002821263802, 住所: 中山市火炬开发区中山港大道90号(住所申报), 法定代表人: _____

鉴于:

(1) 售电人在 中山市翠亨新区五桂路 28 号 拥有/兴建并/并将经营管理总装机容量为 10745.77 千瓦(kW) 的 分布式 光伏发电设备, 项目名称为 泰钢合金(中山)有限公司翠亨新区五桂路 28 号 10745kw 分布式光伏项目。

(2) 售电人已与购电人签订并网协议并将并入购电人经营管理的电网运行。

双方根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国电力法》《中华人民共和国可再生能源法》《电网调度管理条例》以及国家其他有关法律法规, 本着平等、自愿、诚实信用的原则, 经协商一致, 签订本合同。

第 1 章 定义和解释

1.1 本合同所用术语，除上下文另有要求外，定义如下：

1.1.1 光伏发电设备：指位于中山市翠亨新区五桂路28号由售电人拥有/兴建并/并将经营管理的一座总装机容量为10745.35千瓦（光伏电池板单元阵列编号及容量详见附件一，机组地理分布图详见附件二）的发电设施以及延伸至产权分界点的全部辅助设施，由购电人投资安装的计量装置除外。

1.1.2 上网电量：指在并网侧计量点统计输送给购电人的电量。计量单位为千瓦·时（kWh）。

1.1.3 发电电量：指在发电侧计量点统计光伏设备发出的电量。计量单位为千瓦·时（kWh）。

1.1.4 计量点：指定安装电能计量装置的点。

1.1.5 紧急情况：指电网发生事故或者发电、供电设备发生重大事故；电网频率或电压超出规定范围、输变电设备负载超过规定值、主干线路、断面功率值超出规定的稳定限额以及其他威胁电网安全运行，有可能破坏电网稳定，导致电网瓦解以至大面积停电等运行情况。

1.1.6 工作日：指除法定节假日以外的公历日。

1.1.7 不可抗力：指双方在签署本合同时不能预见、并且对其发生及后果不能避免并且超过合理控制范围的、不能克服的自然事件和社会事件。此类事件包括：火山爆发、闪电、龙卷风、海啸、暴风雪、山体滑坡、水灾、火灾、核辐射、战争、瘟疫、流行病、骚乱、外敌入侵、敌对行动、叛乱以及超设计标准的地震、台风等。

1.2 解释

1.2.1 本合同中的标题仅为阅读方便，不应以任何方式影响对本合同的解释。



【本页为中山供电局2024年购售电合同（泰钢合金（中山）有限公司翠亨新区五桂路28号10745kw分布式光伏项目）（合同编号：03200020240202061800809）签署页】



购电人（盖章）：广东电网有限责任公司中山供电局

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2024年8月23日



售电人（盖章）：中山市综合能源服务有限公司

法定代表人（负责人）或授权代表（签名）：

签订日期：2024年8月23日



工程竣工报告

工程名称	泰钢合金(中山)有限公司分布式光伏项目	工程地点	中山市翠亨新区五桂路28号(泰钢合金(中山)有限公司)
项目容量	10745.765kWp	施工单位	江苏苏美达电力运营有限公司
开工日期	2024/1/3	竣工日期	2024/9/20
<p>工程概况:</p> <p>本工程位于中山市泰钢合金(中山)有限公司,总装机容量10745.765kWp。其中低压部分容量4772.02kWp,高压部分容量5973.745kWp。太阳能光伏组件选用545Wp单晶硅组件,逆变器低压部分采用110kW组串式逆变器,高压部分采用196kW组串式逆变器。组件组串后接入逆变器,把直流电转换成交流电,低压部分逆变器出线直接接入并网柜接入电网,高压部分经过升压变压器升压成10kV后实现并网发电。</p> <p>光伏发电并网方式为自发自用余电上网。</p>			
<p>竣工条件说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 按设计图纸及施工要求与标准,完成了全部工程量。 2. 遵循施工组织设计,工作规程和安全技术措施,实现安全生产。 3. 按设备安全竣工验收相关规定,完成了调试及交接试验,各项指标达到设计要求。 4. 本工程及设备已具备竣工验收条件。 			
<p>承包单位(章)</p>  <p>项目经理:</p> <p>2024年9月20日</p>	<p>监理项目部(章)</p>  <p>总监理工程师:</p> <p>2024年9月20日</p>	<p>建设单位(章)</p>  <p>项目经理:</p> <p>2024年9月20日</p>	



（二）联合体成员（设计方）的其他评审情况表

项目名称：云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o

获奖情况

投标人2018年1月1日至今获得过国家级电力工程奖项：

序号	奖项名称	奖项级别	获奖时间
1	无		
.....			

说明：所有证明材料均须在本表后附上。



投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日

八、投标人声明函

致：云浮市云城区资源投资有限公司

我公司作为贵单位拟建的云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o招标的投标人，郑重作出以下声明：

一、我公司承诺，本单位保证投标材料及其后提供的一切材料都是真实的。

二、本单位保证在本项目投标中不与其他单位围标、串标，不出让投标资格，不向招标人或评标委员会成员行贿。

三、本单位近三年没有下列情形之一：

1. 捏造事实、伪造证明材料投诉；

2. 无故放弃中标的；

3. 超越本单位资质等级许可的业务范围承揽工程，或违法转包、分包工程，或允许其他单位或个人以本单位名义承揽工程（违规转让《建筑企业资质证书》）；

4. 由于本单位原因，拖欠分包单位工程款或材料供应单位材料款，引发集体上访或聚众闹事；拖欠和克扣劳务人员工资，发生拖欠农民工工资，引发农民工集体上访或聚众闹事；

5. 办理各项业务如资质申报、人员信息备案等手续时（或已办结取得审批通过的），经核查发现存在欺骗行为（如伪造证明材料、捏造或瞒报事实、或存在其他弄虚作假方式等）；

四、本单位不存在“第二章、投标人须知”第1.4.3项、第1.4.4项规定的任何一种情形；

五、保证参加投标的施工项目负责人没有在其他在建工程中担任施工项目负责人，如相关网站载明该施工项目负责人有在建工程信息，在资格审查资料中须提交建设单位出具的建造师变更手续或工程竣工验收报告。否则在资格审查时发现或中标后有投诉被查实，视为故意隐瞒事实、弄虚作假，除本项目的投标按无效处理外，投标行为还须按“提供虚假投标材料”上报相关的建设行政主管部门，并予以退还本项目的投标保证金。【本投标人承诺书由联合体牵头人作出，对联合体各成员均具有约束力。】

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（公章）

日期：2025年1月22日

九、投标人承诺书

致承诺受理单位：云浮市云城区资源投资建设有限公司（招标人）

我公司作为参与云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o招标投标活动的投标人，郑重作出以下承诺：

一、在本次招标投标活动中具备的证明材料，包括但不限于营业执照、资质、业绩、获奖、人员、财务、社保、纳税、各类证书等，都是真实、有效的。

二、同意你方对我司在本次招标投标活动中具备的证明材料，包括但不限于营业执照、资质、业绩、获奖、人员、财务、社保、纳税、各类证书等证明材料在有关平台进行向社会公开，接受社会监督。

三、基本信息

1、承诺人类别：法人

2、承诺人代码：914420002821263802、914420006180832667（此处填写联合体各成员的统一社会信用代码）

四、承诺类型：主动型

五、承诺事由：参与云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o招标投标活动。

六、承诺有效期：同投标有效期。

七、公开类型：向社会公开。

如本公司违反上述承诺，由此带来的一切法律责任由我方承担。**本投标人承诺书由联合体牵头人作出，对联合体各成员均具有约束力。**

承诺人：投标人（联合体的为牵头人）中山市综合能源服务有限公司（公章）

法定代表人(或其委托代理人)：

（签名或盖章）

日期： 2025年1月22日



十、交纳招标代理服务费的承诺书

致：云浮市云城区资源投资建设有限公司（招标人）

我公司经研究云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o 招标文件的投标须知、合同条款、图纸、工程建设标准和工程量清单及其他有关文件后，如有幸成为本项目的中标人，我公司承诺在领取《中标通知书》前向本项目的招标代理机构一次性支付招标代理服务费。

如我公司违约，愿凭招标代理机构开出的违约通知，按上述承诺金额的200%在我方提交的投标保证金（保函）或本项目施工合同的工程费中扣付。

特此承诺！



投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（公章）

日期：2025年1月22日

十一、其他材料

以下资料提供复印件：

(1) 投标保证金相关凭证。

回执打印

中国建设银行网上银行电子回执					
币别：人民币元 日期：20250114 凭证号：107353286043 账户明细编号-交易流水号：48384-440780502EX31P70NHD					
付款人	全称	中山市综合能源服务有限公司	收款人	全称	云浮市公共资源交易中心
	账号	4	账号	4	
	开户行	行	开户行	行	
大写金额	贰拾万元整		小写金额	200,000.00	
用途	云城区高质量发展公共基础设施项目EPC0投标保证金		钞汇标志	钞	
摘要	电子转账				
重要提示：银行受理成功，本回执不作为收、付款方交易的最终依据，正式回单请在交易成功第二日打印。					

回执打印

(2) 投标人根据自己情况提供的其他证明材料。

承诺书

致：云浮市云城区资源投资建设有限公司（招标人）

我公司中山市综合能源服务有限公司做出以下承诺：

(1) 我公司（或联合体各成员）没有处于责令停业，财产被接管、冻结、查封，破产或债务重组等状况等；具有相应的项目管理体系和项目管理能力、财务和风险承担能力。

(2) 我公司（或联合体各成员）没有被列入失信被执行人黑名单，已提供在“中国执行信息公开网”（<http://zxgk.court.gov.cn/shixin/>）的网页截图。

(3) 我公司（或联合体各成员）近3年内（从发布招标公告当日往前顺推三年）不得发生在处罚有效期内以下情况：①在处罚有效期内的重大勘察设计质量问题，或在处罚有效期内的重大安全事故，或在处罚有效期内的围标串标，或在处罚有效期内的骗取中标，或在处罚有效期内的提供虚假投标材料，或在处罚有效期内的严重违约等违法违规违纪行为（严重违约情况、重大工程质量问题均以司法仲裁机构或行政主管部门等出具的认定文件为准）；②被建设行政主管部门明令取消、暂停、禁止参与投标。【特别提示：投标人（或联合体各成员）如被查实有在处罚有效期内的以上违法违规违纪行为的，无论在何地受到处罚，除其对本项目的投标按无效处理外，其投标行为还须按“提供虚假投标材料”上报相关的建设行政主管部门，不予退还本项目的投标保证金。】

特此承诺！

投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（公章）

日期：2025年1月22日

云城区高质量发展公共基础设施项目 EPC+o

投标文件 第二部分：技术方案



投标人（或联合体牵头人）：中山市综合能源服务有限公司（盖公章）

法定代表人（或其委托代理人）：_____（签字或盖章）

日期：2025年1月22日

目 录

一、技术方案.....	1
1.1 勘测设计方案.....	1
1.1.1对招标项目勘察设计的理解和总体设计思路.....	1
1.1.2招标项目勘察设计的特点、关键技术问题的认识及其对策措施.....	1
1.1.3勘察设计工作量及计划安排.....	1
1.1.4勘察设计的质量保证措施、进度保证措施.....	2
1.1.5后续服务的安排及保证措施.....	2
1.2 施工组织设计.....	3
1.2.1工程重点难点分析.....	3
1.2.1.1光伏系统接入与电气设计难点.....	3
1.2.1.2防雷接地与安全设计难点.....	4
1.2.2施工组织设计方案.....	6
1.2.2.1施工概述.....	6
1.2.2.2光伏施工实施条件情况说明.....	10
1.2.2.3光伏施工机具准备.....	11
1.2.2.4光伏施工人员力量配置.....	12
1.2.2.5光伏施工工序总体安排.....	16
1.2.2.6主要工序和特殊工序的光伏施工方法.....	19
1.2.2.7光伏施工计划风险分析及控制措施.....	23
1.2.2.8质量管理主要职责、制度、技术及工艺控制措施.....	27
1.2.2.9重要设备光伏施工的质量过程控制.....	34
1.2.2.10安全管理：安全管理主要职责、制度、风险防范措施.....	35
1.2.3技术专题报告.....	39
1.2.3.1户用光伏电站整体布局专题报告.....	39
1.2.3.2接入系统规范化设计专题报告.....	41
1.2.3.3防雷接地设计专题报告.....	42
1.2.3.4光伏支架防腐蚀专题报告.....	43
1.2.3.5线缆设计（含线损）专题报告（有线损优化措施等）.....	44
1.2.3.6逆变器专题报告.....	45
1.2.3.7监控系统专题报告(包括自动化程度、可靠性、安全性，与项目总体及运维中心通信设计及建安工程方案).....	51
1.2.3.8支架结构及配重设计、校核专题报告（包括水泥屋面和彩钢瓦屋面）.....	52
1.2.3.9屋面基础方案专题报告（包括水泥屋面和彩钢瓦屋面）.....	53
1.2.3.10屋面防水方案专题报告（包括水泥屋面和彩钢瓦屋面）.....	54

一、技术方案

1.1 勘测设计方案

1.1.1对招标项目勘察设计的理解和总体设计思路

项目建设有效促进云城区能源转型，助力云城区实现高质量发展 太阳能作为可再生能源的重要组成部分，具有普遍性、清洁性、长久性等优点，且与其他可再生能源相比呈后来居上的态势。近10年来，我国光伏产业迅速发展。根据QX/T89-2008《太阳能资源评估方法》给出的等级划分方法,云城区年太阳能总辐射曝辐量为1256.1kWh/m²，太阳能资源丰富程度为一资源丰富(C级)，项目所在区域太阳能资源直射比 DHRR为0.39，太阳能资源直射比等级为很高，适宜发展太阳能光伏。经统计，2024年7月云浮市日用电负荷最高达 227.75 万千瓦，创下年度新高，较2023年度最高负荷增长16.42%。本项目通过充分利用该地区丰富的太阳能资源，可在一定程度上缓解目前本地区的供电压力。光伏产业作为未来的能源转型方向，企业通过参与本项目，可抓住机遇抢占布点先机，完善本地区光伏行业基础设施建设，进一步带动产业链发展，推动本地区光伏产业高质量发展，拟建项目主要分布于广东省云浮市云城区云城街道、河口街道、思劳镇、安塘街道、前锋镇、腰古镇、南盛镇、高峰街道等辖区范围，利用屋顶面积为171913.75m²，设计总装机容量为37497kW。

1.1.2招标项目勘察设计的特点、关键技术问题的认识及其对策措施

1)凝冻天气

凝冻灾害可能使光伏电站的光伏组件表面结冰、传感器故障，从而导致光伏组件的使用寿命缩短。由气候条件知，该区域有可能出现凝冻天气，故需考虑凝冻天气的影响。

2)雷暴天气

雷暴是一种局地性的但却很猛烈的灾害天气，常伴有大风、暴雨、冰雹和龙卷风。由于太阳能电池板、架构和电线线路等多建在空旷地带，处于雷雨云形成的大气电场中，相对于周围环境，往往成为十分突出目标，容易被雷电击中，雷电释放的巨大能量会造成电池板、控制元件等烧毁，致使设备和线路遭受严重破坏，即使没有被雷电直接击中，也可能因静电和电磁感应引起高幅值的雷电压行波，并在终端产生一定的入地雷电流，造成不同程度的危害。虽然通过安装雷电保护系统、在电器电路上安装避雷器等科学合理的防雷措施可以减少雷击事件，但仍不能保证太阳能光伏发电系统的绝对安全。因此，雷暴天气是光伏电站设计中需要重点考虑的危害性天气之一。故在光伏电站的防雷接地系统设计时需要特别考虑。

1.1.3勘察工作量及计划安排

(1) 根据项目设计目标组建高效的合理的设计团队。

(2) 为实现项目的进度目标，项目阶段之间会有交叉重叠。必须通过有效的计划和组织，相互沟通和协调使项目有序进展。

(3) 明确并落实同客户的协调程序。

(4) 落实设计、采购和施工计划和操作程序。

(5) 设计产品的审查程序的严格执行。

(6) 严格控制设计变更的发生。若有，则尽量控制在项目建设的前期。

(7) 控制设计限额。

(8) 制定有效的设计冲突协调机制。

1.1.4 勘察设计的质量保证措施、进度保证措施

- 1) 项目经理与设计经理确认精细化的设计要求和任务书，确保设计部门所需信息的及时、准确传递。
- 2) 设计经理根据项目特点针对性的组织好各专业主设人，确保沟通顺畅。
- 3) 设计部门认真做好设计交底工作，确保施工单位和监理单位全面、准确地了解设计意图。并及时准确地答复施工单位提出的疑问。
- 4) 建立顺畅的沟通渠道，确保做到信息及时、准确的交流。即单位之间、项目负责人之间、专业人员之间、造价管理人员之间、信息资料员之间均应建立良好的沟通机制：还应该是多种形式的，即根据实际情况采取函件、例会、专题会、网络通信、邮件、传真、电话等形式。
- 5) 设计协调的重点
- 6) 要编制好设计任务书，其中要准确说明项目设计要求和目的，让设计人员充分理解设计任务要求，以便展开设计工作，减少不必要的沟通。

1.1.5 后续服务的安排及保证措施

1. 勘察设计人将勘察设计项目非法转包、违法分包的，或借用有资质勘察设计企业的资质参与投标，并以其名义中标签订合同的，发包人在查实后有权立即终止或解除合同，并要求勘察设计人双倍返还预付款或定金，并承担发包人的一切损失。

2. 由于勘察设计人员勘察设计错误造成工程质量事故损失，勘察设计人除负责采取补救措施外，免收损失部分的勘察设计费，并根据损失程度向发包人偿付赔偿金。

1.2 施工组织设计

1.2.1 工程重点难点分析

1.2.1.1 光伏系统接入与电气设计难点

光伏系统的接入与电气设计在整个项目中至关重要。接入系统不仅需要确保电力的稳定输出，还要符合相关的国家标准和电网接入规范。在光伏电站的设计中，接入系统和电气系统的优化设计直接关系到系统的运行效率和长期稳定性。本文将详细分析光伏系统接入的难点，并提出优化措施，以提高系统整体性能。

(1) 接入系统设计问题分析

光伏系统接入电网的方式涉及交流和直流电压的转换、同步接入、以及电网负荷的平衡等问题。因此，接入系统的设计必须精确，确保与电网之间的电力流动不会影响电网的稳定性。接入系统设计的关键问题包括交流和直流电压的稳定性，以及接入方案的合规性和标准化。

(2) 交流与直流电压稳定性

在光伏发电系统中，太阳能电池板的输出是直流电，经过逆变器转换后才变为交流电。这个转换过程中，电压稳定性至关重要。如果系统的直流电压或交流电压不稳定，会导致逆变器无法正常工作，甚至会影响电网的电压质量，造成电力系统的不稳定。尤其是在并网的过程中，逆变器的输出电压需要与电网的电压同步，任何波动都可能对电网产生不良影响。

光伏系统的电压波动通常由以下几种因素引起：**环境因素**：如日照强度变化、温度变化等。

设备老化或故障：如逆变器、变压器等设备的性能下降。

负荷波动：电网负荷的波动会导致电压变化，从而影响系统的输出。

为确保交流和直流电压的稳定性，需要进行有效的设计与控制。首先，逆变器和电压稳定器的选型必须根据电网的电压要求和系统的工作条件来确定，选择能够保证电压稳定并符合相关标准的设备。其次，逆变器应具备良好的电压调节功能，能够根据电网的波动实时调整输出电压。

(3) 优化建议：

逆变器选择与匹配：在选择逆变器时，要确保其额定输出功率、工作电压范围以及电压调节能力符合系统要求。特别是逆变器的最大功率点追踪（MPPT）功能，应具备较高的灵敏度，能够实时调整电压和功率输出。

电压补偿装置：为减少由于电网波动引起的电压不稳定，建议在系统设计中配置电压补偿装置，如电压稳压器或动态电压调节设备，确保电压输出的稳定性。

1.2.1.2 防雷接地与安全设计难点

光伏系统在安装与运行过程中，面临着雷电和电气安全的挑战。防雷与接地设计是保障光伏电站安全运行的关键一环，尤其是在雷电频发地区，防雷设计的合理性直接影响到系统的整体安全性。除了防雷接地系统的设计，还需要考虑电气安全和接地优化，以确保光伏系统的长期稳定性和人员的安全。

(1) 防雷接地设计难点分析

光伏系统的防雷接地设计必须符合国家标准和电力行业的相关要求。防雷接地不仅要有效避免雷电对光伏设备的损害，还要确保接地系统的可靠性和长期稳定性。由于光伏系统的特殊性，其防雷接地设计面临一些挑战。

(2) 光伏系统防雷标准

光伏系统的防雷设计标准主要依据《电气装置的设计规范》、《建筑物防雷设计规范》以及相关国际标准。这些标准规定了对不同类型建筑物、设备及系统的防雷要求。对于光伏电站来说，防雷设计的核心任务是防止雷电通过系统引起的直接或间接损害，防止设备被击毁并导致电网短路或火灾。

根据这些标准，光伏系统的防雷设计一般包括以下几部分：

接闪器：接闪器用于引导雷电流进入接地系统。根据电站的规模和地域特点，接闪器的类型与布局需要合理规划，以确保雷电流能够迅速、安全地进入接地网。

引下线：从接闪器到接地体之间的导电通道，要求具有足够的导电能力，且抗腐蚀性强。

接地网：光伏系统接地网需要与电站周围的接地系统有效连接，确保雷电流能安全导入地下，同时避免因接地电位差过大而对系统造成影响。

此外，系统中的电气设备防雷也是防雷设计的重要组成部分，尤其是逆变器、电缆和变电设备。逆变器必须配备防雷电源保护装置，以防电源系统受到雷击损坏。

(3) 防雷接地系统设计与施工

防雷接地系统的设计不仅仅是设备的选择和布局问题，还涉及到合理的接地电阻设计。在光伏电站中，防雷接地系统需要结合土壤的电阻率、气候特征及建筑的结构进行个性化设计。

土壤电阻率：光伏电站通常建设在开阔地带，土壤电阻率对接地系统的设计影响极大。不同地区的土壤电阻率差异较大，在高电阻率土壤中需要使用更多的接地体和引下线，以确保接地电阻符合标准要求。

接地体布置：在光伏电站的防雷接地系统中，接地体的布局尤为重要。接地网的布置应该确保每一条引下线与接地体之间都能提供最低的电阻值。此外，接地体的深度和数量也需要根据现场土壤条件来调整，以提高接地的可靠性。

施工过程中，要特别注意接地电阻的测量与监控，确保接地系统能够持续有效工作。接地系统的施工质量对电气安全至关重要，因此，需要进行严格的质量检测与维护，确保在长期使用过程中无松动、腐蚀或损坏的情况发生。

(4) 接地系统的改进与施工

为了提高光伏电站的电气安全性，接地系统的改进与施工必须进行多方面的优化：

接地电阻的监控与调整：接地电阻的大小直接影响接地系统的有效性，必须定期监测和检查。在施工过程中，可以通过增加接地体、降低接地电阻、加强接地体与地面的接触等方法，确保接地电阻满足设计要求。

接地体材料的选择：为了延长接地系统的使用寿命，选择耐腐蚀、导电性能好的材料是关键。常用的接地体材料包括铜、镀锌钢、合金等，这些材料具有较强的抗腐蚀性和良好的导电性能，可以有效提高接地系统的稳定性。

接地系统的长期维护：接地系统一旦完成施工并投入使用后，还需要定期检查和维护。特别是在雨季或湿气较重的环境中，接地系统更容易发生腐蚀或松动。因此，应定期对接地系统进行检查，并采取必要的维护措施，如清理积水、更换腐蚀部件等。

1.2.2 施工组织设计方案

1.2.2.1 施工概述

1. 光伏施工作业内容

在进行光伏组件安装前，需进行一系列的准备工作，以确保安装工作的顺利进行。首先，对施工现场进行全面的勘察，包括地形、地貌、建筑物结构等方面，为后续的施工方案制定提供依据。同时，对施工人员进行技术交底，使其熟悉光伏组件安装的工艺流程和技术要求。根据施工图纸，确定光伏组件的安装位置和安装方式，并进行现场标记。准备好所需的施工工具和设备，如吊车、吊篮、扳手、螺丝刀等，并确保其性能良好。对光伏组件进行检查，确保其外观无损坏、无变形，电气性能符合要求。

2. 光伏组件运输与搬运

光伏组件的运输与搬运需格外小心，以避免组件受到损坏。选择合适的运输车辆，确保车辆的载重能力和空间能够满足光伏组件的运输需求。在运输过程中，对光伏组件进行固定，防止其在车辆行驶过程中发生晃动和碰撞。搬运光伏组件时，应采用正确的搬运方法，避免直接提拉组件的边框，而是通过托举的方式进行搬运。同时，要注意避免组件与其他物体发生碰撞和摩擦。

3. 光伏组件安装支架的安装

根据施工图纸的要求，进行光伏组件安装支架的安装。首先，对安装基础进行处理，确保其平整度和承载能力符合要求。然后，将支架的立柱安装在基础上，使用地脚螺栓进行固定，确保立柱的垂直度和稳定性。接着，安装支架的横梁和斜撑，使用螺栓进行连接，确保支架的整体结构牢固。在安装过程中，要注意支架的间距和高度应符合设计要求，以保证光伏组件的安装效果和发电效率。

4. 光伏组件的安装

将光伏组件放置在安装支架上，调整好组件的位置和角度，使其能够充分接收阳光。使用螺栓将光伏组件固定在支架上，确保组件的牢固性和稳定性。在安装过程中，要注意避免组件的玻璃表面受到划伤和污染，同时要保证组件之间的连接紧密，无间隙。对于多块组件组成的阵列，要确保组件的排列整齐，间距均匀，以提高发电效率。

5. 光伏组件的接线

在光伏组件安装完成后，进行组件的接线工作。首先，将组件的引出线与接线盒进行连接，使用专用的连接器进行固定，确保连接牢固，电气接触良好。然后，将接线盒的输出线与汇流箱进行连接，使用电缆进行敷设，确保电缆的敷设路径合理，无交叉和缠绕。在接线过程中，要注意按照正负极进行连接，避免接反，同时要保证接线的绝缘性能符合要求，防止发生漏电和短路事故。

6.光伏组件安装后的检查与调试

光伏组件安装完成后，进行全面的检查和调试，以确保组件的安装质量和发电性能符合要求。检查光伏组件的安装位置、角度、固定情况是否符合设计要求，检查组件之间的连接是否牢固，接线是否正确，绝缘性能是否良好。使用万用表等测试仪器，对光伏组件的输出电压和电流进行测试，检查其发电性能是否正常。对发现的问题及时进行整改，确保光伏组件的安装质量和发电性能符合要求。

7.施工工时

730个日历天(含勘察、设计，建设期为合同生效且开始施工之日起，至项目申请供电局验收之日止，具体开工日期以监理单位发出开工令时间为准)。运维服务年限：**28**年。

阶段	任务	工时安排
1. 项目准备阶段	项目启动及人员部署	20% 总施工时间
2. 设计与勘察阶段	施工现场勘察和测量	15% 总施工时间
	完成项目各类许可证办理	
	土地平整与场地清理	
	设备材料采购计划及招标	
	完成光伏场区及集电线路的详细勘察	
	初步设计与细化优化设计	
	编制施工图及预算	
	屋顶光伏结构安全鉴定与负载能力校验	

	项目优化设计与审批	
3. 采购与材料供应阶段	完成设备材料采购（除晶体硅光伏模块外）	10% 总施工时间
	逆变器、支架、变压器等设备采购及运输	
	设备验收、仓储及管理	
4. 土建与安装施工阶段	土建施工：光伏场地基础建设、支架基础加固、场地排水等	35% 总施工时间
	设备安装：光伏组件、逆变器、配电柜等安装	
	系统集成与调试	
5. 调试与试运行阶段	系统检测与调试	10% 总施工时间
	设备功能测试与参数校验	
	培训与操作指导	
	试运行与性能监控	
6. 项目验收与交付阶段	竣工验收	10% 总施工时间
	项目移交与客户确认	
	整体验收及移交生产	

8.安全质量要求

1.安全管理措施:

为确保项目施工过程中的安全，我们将建立一套完善的安全管理制度。该制度将涵盖安全生产责任制、安全检查制度、安全教育培训制度、安全奖惩制度等方面。明确各级管理人员和施工人员的安全职责，加强对施工现场的安全检查，定期组织安全教育培训，提高施工人员的安全意识和操作技能。对遵守安全规定的人员进行奖励，对违反安全规定的人员进行处罚，确保安全管理制度的有效执行。

2.施工现场安全防护措施:

在施工现场，我们将采取一系列安全防护措施。设置明显的安全警示标志，提醒施工人员注意安全。对施工现场进行合理的规划和布置，确保施工通道畅通，物料堆放整齐。对于高处作业区域，设置牢固的防护栏杆和安全网，防止人员坠落。在孔洞、临边等危险部位设置防护设施，避免人员误入。为施工人员配备符合标准的个人防护用品，如安全帽、安全带、安全鞋等，确保施工人员的人身安全。

3.施工设备与机械的安全管理:

对施工设备和机械进行严格的安全管理。在设备和机械投入使用前，进行全面的检查和调试，确保其性能良好、安全可靠。定期对设备和机械进行维护保养，及时发现和排除故障隐患。操作人员必须经过专业培训，持证上岗，严格按照操作规程进行操作。在设备和机械的使用过程中，加强现场监督和管理，防止违规操作和超负荷运行。

4.消防安全管理:

加强施工现场的消防安全管理。合理配置消防器材，确保消防器材的完好有效。定期组织消防演练，提高施工人员的火灾应急处置能力。对施工现场的用火、用电进行严格管理，防止火灾事故的发生。加强对易燃易爆物品的管理，设置专门的存放区域，并采取防火、防爆措施。

5.安全用电管理:

制定安全用电管理制度，加强施工现场的用电安全管理。对电气设备进行定期检查和维修，确保其绝缘良好、接地可靠。严格按照用电规范进行布线和接线，避免私拉乱接电线。在潮湿、易触电等危险场所，使用安全电压。配备专业的电工人员，负责施工现场的用电管理和维修工作。

6.特殊作业安全管理:

对于特殊作业，如高处作业、动火作业、有限空间作业等，制定专门的安全管理制度和操作规程。作业前进行风险评估，制定相应的安全措施。作业过程中，加强现场监督和管理，确保作业人员严格按照操作规程进行操作。作业完成后，进行检查和验收，确保作业安全。

7.应急预案与事故处理:

制定完善的应急预案,包括火灾、坍塌、触电等事故的应急处置方案。定期组织应急演练,提高施工人员的应急反应能力。一旦发生事故,立即启动应急预案,采取有效的措施进行救援和处理,将事故损失降到最低。同时,按照规定及时向上级主管部门和相关部门报告事故情况,配合有关部门进行事故调查和处理。

8.安全监督与检查:

建立健全安全监督检查机制,定期对施工现场进行安全检查。检查内容包括安全管理制度的执行情况、安全防护措施的落实情况、施工设备和机械的安全状况、消防安全管理情况、安全用电管理情况等。对检查中发现的安全隐患,及时下达整改通知书,要求责任单位限期整改。对整改情况进行跟踪复查,确保安全隐患得到彻底消除。

1.2.2.2光伏施工实施条件情况说明

云浮市处于北回归线以南,热带北缘,光照充足,热量丰富,气候温暖。太阳辐射角度大,终年气温较高,全年太阳辐射量为 $105.3\text{千卡}/\text{cm}^2$,其中散射辐射量为 $57.7\text{千卡}/\text{cm}^2$,平均直射辐量为 $45.5\text{千卡}/\text{cm}^2$ 。全年太阳总辐射量最强为7月,可达 $12\text{千卡}/\text{cm}^2$,最弱为2月,只有 $5.6\text{千卡}/\text{cm}^2$ 。光照时数较为充足,有高产的光能利用潜力。光照年平均为 1843.5 小时,占年可照的 42% 。全年光照时数最少时间为2月上旬至4月上旬,平均每天 2.8 小时,最多时间为7月至10月,平均每日 6.7 小时。气候温暖,四季宜种,历年平均温度为 21.8°C 。年际间平均温度变化不大。全年最热为7月,日均温度 28.4°C 。

最冷为1月,日均温度 13.2°C 。无霜期长,霜日少,年平均只有 3.5 天。受海洋气流调节,冬季气候变化缓和。相对湿度多年平均为 83% ,最大是1957年为 86% ,最小是1967年和1977年为 81% 。年内变化,5月至6月大,12月至1月小。蒸发量多年平均为 1448.1 毫米,最大是1971年为 1605.1 毫米,最小是1965年为 1279.9 毫米。根据《太阳能资源评估方法》(QX/T89-2008),属于太阳能辐射丰富带,太阳能辐射等级为III类地区。通过分析计算,本项目所在地区年均水平面太阳全辐射量约 $4960.8\text{MJ}/\text{m}^2$ ($1378\text{kWh}/\text{m}^2$)太阳能资源丰富,年平均太阳辐射量比较稳定,属于太阳能辐射资源丰富区域,能够为光伏电站提供充足的光照资源。

工程所在地太阳能资源丰富,对外交通便利,并网条件好,开发建设条件优越,是建设分布式光伏电站适宜的站址;同时本工程的开发建设是贯彻社会经济可持续发展要求的具体体现,符合国家能源政策,可减少化石资源的消耗,减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染,对于促进地方经济快速发展将起到积极作用,因此,开发本工程是必要的。

1.2.2.3 光伏施工机具准备

设备名称	用途	数量	规格/型号	备注
挖掘机	用于光伏场区基础建设、土方挖掘、支架基础开挖等工作	3 台	30 吨	适用于场地平整及支架基础的开挖
推土机	用于土地平整、基础加固、场地清理等工作	2 台	15 吨	用于基础和支架施工前的场地平整
塔吊	用于光伏支架、光伏组件、电气设备的吊装、安装等工作	2 台	10 吨	用于大规模光伏组件吊装与安装
叉车	用于光伏组件、支架、逆变器等设备和材料的搬运、装卸及运输	4 台	3 吨	光伏设备和材料的现场搬运
光伏支架安装机	用于光伏支架的快速安装与组装	3 台	自动化支架安装设备	提高光伏支架安装的效率与精度
光伏模块搬运车	用于光伏组件的搬运与现场分配	3 台	定制型	确保光伏组件运输过程中的安全性
光伏电缆铺设机	用于光伏电站内的电缆铺设与连接	2 台	定制型	提高电缆铺设效率与准确性
逆变器测试仪	用于逆变器设备的测试与调试	2 台	定制型	用于确保逆变器功能正常运行
电缆拖车	用于电缆的运输、铺设及电气系统连接	2 台	定制型	便于电缆的运输与现场部署

1.2.2.4光伏施工人员力量配置

职务	姓名	职称级别	职称证号	上岗执业或职业资格证明		
				证书名称	证号	专业
施工项目负责人		助理工程师		一级建造师注册证书		机电工程
项目技术负责人		高级工程师		广东省职称证书		电力工程 电气
安全生产负责人(安全员)		中级工程师		安全生产考核合格证书		电力工程 电气
设备安装施工员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-设备安装施工员		
设备安装质量员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-设备安装质量员		
资料员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-资料员		
机械员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-机械员		
材料员				住房和城乡建设领域施工现场专业人员职业培训合格证-材料员		

一旦我单位中标，我方保证上述填报内容真实，若不真实，愿按有关规定接受处理并承担违约责任。

职务	姓名	职称级别	职称证号	上岗执业或职业资格证明		
				证书名称	证号	专业
设计项目负责人		高级工程师		注册电气工程师		发输变电
设计人员		高级工程师		广东省职称证书		电力工程电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师		广东省职称证书		电气
设计人员		工程师				电力系统及其自动化
设计人员		工程师		广东省职称证书		电力工程电气
设计人员		高级工程师		广东省职称证书		电力管理
一旦我单位中标，我方保证上述填报内容真实，若不真实，愿按有关规定接受处理并承担违约责任。						

工程所需各类人员及职责：

1. 项目经理

项目经理是整个项目的核心领导者，负责项目的全面管理和协调工作。其职责包括但不限于：

制定项目的总体目标和计划，确保项目按时、按质量要求完成。

协调各部门之间的工作，确保项目的各个环节能够顺利进行。

负责与业主、监理等相关方的沟通和协调，及时解决项目中出现的问题。

对项目的成本、进度、质量和安全进行全面监控和管理，确保项目的顺利实施。

组织项目团队的会议和培训，提高团队的整体素质和工作效率。

2. 工程勘察设计师

负责光伏场区、集电线路等全部工程的勘察设计工作。

进行所有工程的初步设计及细化优化，确保设计方案符合项目要求和相关标准。绘制施工图，包括详细的布局、结构和系统设计，为施工提供准确的指导。

编制施工图预算，合理控制项目成本。

参与竣工图的编制，确保项目竣工后的实际情况与设计相符。

在项目建设过程中，根据实际情况进行优化设计，提高项目的效益和性能。

3. 施工员

负责光伏组件、夹具、**BIPV** 专用金属屋面板、支墩支架的安装及调试工作，确保安装质量和性能符合要求。

进行逆变器、集电线路、接地系统、消防系统、清洗系统、升压变压器（含箱变）、高低压柜（含并网柜）、汇流箱、监控系统等所有设备的安装及调试，确保设备的正常运行。

负责光伏支架基础施工，确保基础的稳定性和承载能力。

对屋面进行补漏处理（如有漏水问题），进行建筑安装工程施工，严格控制工程质量和工期。

负责工程管理工作，包括施工组织、人员调配、设备管理等，确保施工的顺利进行。对设备进行监造，确保设备的制造质量符合要求。

组织施工人员进行培训，提高施工人员的技术水平和安全意识。

负责电网接入系统的检测、调试、试运工作，直至可再生能源质量监督（若需）及供电部门验收并交付生产。

负责 **BIPV** 屋面部分涉及的建筑物消防、防雷、环评、产权确认等测试和手续的办理。在质量保修期内，负责项目的消缺工作，确保项目的质量和性能。

4. 质量员

依据相关标准和规范，对项目的各个环节进行质量检查。

参与材料设备的验收工作，确保材料设备的质量符合要求。

对施工过程进行监督，检查施工工艺和施工质量，及时发现和解决质量问题。

对竣工项目进行质量验收，确保项目符合相关标准和要求。编写质量检查报告，记录质量检查情况和问题整改情况。

5. 安全员

制定项目的安全管理制度和安全操作规程，确保施工过程中的安全。

对施工人员进行安全教育和培训，提高施工人员的安全意识和操作技能。

对施工现场进行安全检查，及时发现和消除安全隐患。

负责安全事故的应急处理，制定应急预案，组织演练，确保在事故发生时能够迅速、有效地进行处理。

建立安全管理档案，记录安全管理工作的情况和事故处理情况。

6. 资料员

负责收集、整理和归档项目的各种资料，包括项目文件、设计图纸、施工记录、验收报告等。

确保资料的完整性和准确性，为项目的顺利进行和竣工验收提供支持。

按照建设单位档案管理制度的要求，对档案资料进行整理和分类，确保档案资料的规范性和可读性。

负责档案的保管和借阅管理，确保档案的安全和保密性。

1.2.2.5 光伏施工工序总体安排

1. 工程勘察设计阶段

工程勘察设计是光伏电站建设的首要环节，其质量直接影响到整个项目的成败。在这个阶段，我们将进行以下工作：

光伏场区、集电线路等全部工程勘察设计：组织专业的勘察队伍，对项目所在地的地形、地貌、地质条件等进行详细勘察，为后续的设计工作提供准确的基础数据。勘察过程中，将采用先进的勘察设备和技术，确保勘察结果的准确性和可靠性。

所有工程的初步设计及细化优化：根据勘察结果和项目要求，进行初步设计。初步设计将包括光伏电站的总体布局、设备选型、系统配置等内容。在初步设计的基础上，进行细化优化，进一步完善设计方案，提高项目的经济性和可行性。

施工图设计：根据细化优化后的设计方案，进行施工图设计。施工图将详细标注光伏电站的各个部分的尺寸、材料、施工工艺等信息，为施工提供具体的指导。

施工图预算：根据施工图设计，编制施工图预算。施工图预算将对项目的建设成本进行详细估算，为项目的投资控制提供依据。

竣工图编制：在项目竣工后，根据实际施工情况，编制竣工图。竣工图将真实反映项目的建设情况，为项目的验收和后续的运营维护提供重要的资料。

2. 材料、设备采购阶段

材料、设备的采购是光伏电站建设的重要环节，其质量和供应进度直接影响到项目的建设进度和质量。在这个阶段，我们将进行以下工作：

除晶体硅太阳能光伏组件外项目所需材料设备的采购：根据项目设计要求，采购逆变器、支架、升压变压器（含箱变）、电线电缆、高低压柜（含并网柜）、接入系统设备及材料、监控系统、设备设施标识牌、警示牌等所有设备材料及软件系统。在采购过程中，将严格按照具体项目EPC总承包合同附件2：项目总承包合同中《选用品牌要求》选择品牌，并将产品型号、生产厂家及产地报发包人审查。

设备及材料的接卸车、验收、运输、二次倒运、保管：负责所有设备及材料的接卸车(含甲供设备)、验收(含甲供设备)、运输、二次倒运(含甲供设备)、保管(含甲供设备)。在接卸车过程中，将采用专业的装卸设备和人员，确保设备及材料的安全装卸。在验收过程中，将严格按照相关标准和合同要求，对设备及材料的质量、数量、规格等进行检验，确保符合要求。在运输过程中，将根据设备及材料的特点，选择合适的运输方式和运输路线，确保设备及材料的安全运输。在二次倒运过程中，将合理安排运输车辆和人员，确保设备及材料及时、准确地运输到施工现场。在保管过程中，将根据设备及材料的特点，选择合适的保管场所和保管方式，确保设备及材料的安全保管。

设备管理台账的建立：做好设备管理台账，对设备的采购、运输、验收、保管、使用等情况进行详细记录，为设备的管理和维护提供依据。

为满足设备安全运行必要的工器具与所需的备品备件、专用工具、消耗品以及相关技术资料的提供：根据设备的运行要求，提供必要的工器具、备品备件、专用工具、消耗品以及相关技术资料，确保设备的安全运行和维护。

相关的技术服务、设计联络、人员培训：提供相关的技术服务、设计联络、人员培训等，确保项目的顺利进行。技术服务将包括设备的安装调试、运行维护等方面的技术支持。设计联络将包括与设计单位的沟通协调，确保设计方案的顺利实施。人员培训将包括对设备操作人员、维护人员的培训，提高他们的技术水平和操作能力。

3. 施工及安装工程阶段

施工及安装工程是光伏电站建设的核心环节，其质量和进度直接影响到项目的整体效果和并网发电时间。在这个阶段，我们将进行以下工作：

光伏组件、夹具、BIPV 专用金属屋面板、支墩支架安装及调试：根据施工图纸和安装要求，进行光伏组件、夹具、BIPV 专用金属屋面板、支墩支架的安装及调试。在安装过程中，将严格按照安装工艺和操作规程进行操作，确保安装质量。在调试过程中，将对安装好的设备进行性能测试和参数调整，确保设备的正常运行。

逆变器、集电线路、接地系统、消防系统、清洗系统、升压变压器（含箱变）、高低压柜（含并网柜）、汇流箱、监控系统等所有设备的安装及调试：按照设计要求和施工规范，进行逆变器、集电线路、接地系统、消防系统、清洗系统、升压变压器（含箱变）、高低压柜（含并网柜）、汇流箱、监控系统等所有设备的安装及调试。在安装过程中，将注意设备的安装位置、连接方式、固定方式等，确保设备安装牢固、连接可靠。在调试过程中，将对设备的各项性能指标进行测试和调整，确保设备运行正常、性能良好。

光伏支架基础施工：根据设计要求和地质条件，进行光伏支架基础施工。基础施工将包括基础的开挖、浇筑、养护等工作。在施工过程中，将严格控制基础的尺寸、标高、平整度等参数，确保基础质量符合要求。

屋面补漏（如有漏水问题）、建筑安装工程施工：对建筑物屋顶进行检查，如发现漏水问题，及时进行屋面补漏处理。同时，进行建筑安装工程施工，包括建筑物的结构加固、屋面防水、墙体保温、门窗安装等工作。在施工过程中，将严格按照施工规范和质量标准进行操作，确保施工质量。

工程质量及工期控制、工程管理、设备监造、培训：建立完善的工程质量及工期控制体系，对工程质量和工期进行严格控制。加强工程管理，合理安排施工进度，确保工程按时完成。对设备进行监造，确保设备质量符合要求。对施工人员进行培训，提高他们的技术水平和质量意识。

电网接入系统检测、调试、试运直至可再生能源质量监督（若需）及供电部门验收并交付生产：按照相关标准和规范，进行电网接入系统的检测、调试、试运工作。在试运过程中，对系统的各项性能指标进行监测和分析，及时发现并解决问题。如需要进行可再生能源质量监督，将积极配合相关部门进行工作。待系统运行稳定后，申请供电部门进行验收，验收合格后交付生产。

BIPV 屋面部分涉及的建筑物消防、防雷、环评、产权确认等测试和手续：对 BIPV 屋面部分涉及的建筑物进行消防、防雷、环评、产权确认等测试和手续办理。在测试过程中，将严格按照相关标准和规范进行操作，确保测试结果准确可靠。在手续办理过程中，将积极与相关部门沟通协调，确保手续办理顺利。

控制室设计及建安工程，与电网遥信、遥测、遥控、遥调的设计及建安工程，与运维中心的通信设计及建安工程：根据项目要求，进行控制室的设计及建安工程，实现对光伏电站的集中控制和管理。进行与电网遥信、遥测、遥控、遥调的设计及建安工程，确保光伏电站与电网的可靠连接和运行。进行与运维中心的通信设计及建安工程，实现光伏电站与运维中心的信息交互和远程监控。

包括与本项目相关的原建（构）筑物的拆除、还建、修复、换瓦、加高、加固：对与本项目相关的原建（构）筑物进行评估，根据需要进行拆除、还建、修复、换瓦、加高、加固等工作。在施工过程中，将注意保护原建（构）筑物的结构安全和历史文化价值，确保施工质量和安全。

施工用电和用水临建设施、屋顶爬梯、运维通道、防护栏杆、环境保护设施施工：根据施工需要，建设施工用电和用水临建设施，确保施工的正常进行。在建筑物屋顶设置爬梯，方便人员上下和设备维护。建设运维通道，确保运维人员能够安全、便捷地进行设备巡检和维护工作。设置防护栏杆，确保人员和设备的安全。同时，进行环境保护设施施工，减少施工对环境的影响。

保护系统、监控系统安装及调试，并通过技术监督检查：安装保护系统和监控系统，对光伏电站的运行情况进行实时监测和保护。在安装过程中，将严格按照设计要求和施工规范进行操作，确保系统安装质量。在调试过程中，对系统的各项功能进行测试和调整，确保系统运行正常。安装调试完成后，申请技术监督部门进行检查，确保系统符合相关标准和要求。

4. 检测、检验及试验验收阶段

检测、检验及试验验收是光伏电站建设的重要环节，其结果将直接影响到项目的质量和能否顺利并网发电。在这个阶段，我们将进行以下工作：

所有设备、材料（包含晶体硅太阳能光伏组件）到场验收，抽样检测及实验：对所有到场的设备、材料进行验收，检查其数量、质量、规格等是否符合合同要求。同时，进行抽样检测及实验，对设备、材料的性能进行检验，确保其符合相关标准和规范。

系统调试、整套试运、消缺、性能试验、整套性能考核验收：对光伏电站系统进行调试，包括设备的单机调试和系统的联调。在调试过程中，对发现的问题及时进行消缺处理，确保系统运行正常。进行整套试运，检验系统在实际运行条件下的性能和稳定性。进行性能试验，对系统的各项性能指标进行测试和评估。最后，进行整套性能考核验收，确保系统达到设计要求和相关标准。

负责消防整体验收报备、办证：按照消防法规和相关要求，对光伏电站的消防设施进行检查和测试，确保其符合消防要求。向消防部门进行整体验收报备，并办理相关证件，确保光伏电站的消防安全。

负责办理并网前、后的各项试验及验收手续：在并网前，进行相关的试验和检测，包括电气试验、继电保护试验、自动化装置试验等，确保光伏电站具备并网条件。在并网后，进行相关的验收手续办理，包括电网公司的验收、电力调度部门的验收等，确保光伏电站顺利接入电网并正常运行。

完成档案验收及工程竣工验收，整理完整的符合建设单位档案管理制度要求的档案资料，并于竣工验收前完成档案专项验收及整改工作，按要求按期完成移交：按照建设单位档案管理制度的要求，整理和归档项目建设过程中的各类档案资料，包括设计文件、施工文件、验收文件、设备资料等。在档案整理过程中，将确保资料的完整性、准确性和规范性。在工程竣工验收前，完成档案专项验收及整改工作，确保档案资料符合验收要求。按要求按期将档案资料移交建设单位，为项目的后续管理和运营提供支持。

5. 运营维护阶段

运营维护是光伏电站持续稳定发电的保障环节。在这个阶段，我们将进行以下工作：

日常巡检：安排专业人员定期对光伏电站的设备、线路等进行巡检，检查设备的运行状态、外观是否有损坏等情况，及时发现并记录潜在问题。

设备维护与保养：根据设备的运行时长和状况，对光伏组件、逆变器、变压器等设备进行定期的维护与保养，如清洁光伏组件表面、更换老化部件等，确保设备性能良好。

故障处理：当电站出现故障时，迅速组织技术人员进行故障诊断和修复，尽量缩短故障停机时间，减少发电损失。

数据监测与分析：通过监控系统持续监测电站的发电数据、设备运行参数等，对数据进行分析，以便优化电站的运行策略，提高发电效率。

安全管理：加强电站的安全管理，包括人员安全培训、安全设施检查等，防止安全事故的发生。

1.2.2.6主要工序和特殊工序的光伏施工方法

主要工序：光伏组件安装与调试

1. 光伏组件安装前的准备工作

在进行光伏组件安装之前，需要进行一系列的准备工作，以确保安装工作的顺利进行。首先，对施工现场进行全面的勘察，包括地形、地貌、建筑物结构等方面的情况，为后续的施工方案制定提供依据。同时，对施工人员进行专业的培训，使其熟悉光伏组件的安装流程和技术要求，掌握相关的安全知识和操作技能。

在材料和设备方面，除了晶体硅太阳能光伏组件外，按照要求采购逆变器、支架、升压变压器（含箱变）、电线电缆、高低压柜（含并网柜）、接入系统设备及材料、监控系统、设备设施标识牌、警示牌等所有设备材料及软件系统。在设备及材料的接卸车(含甲供设备)、验收(含甲供设备)、运输、二次倒运(含甲供设备)、保管(含甲供设备)过程中，严格按照相关规范进行操作，做好设备管理台账。

在光伏设备安装前，对建筑物屋顶进行免费的漏水检查与屋面修复工作（包括防腐除锈），确保安装前后屋顶不漏水。具体操作时，先对屋顶进行全面的检查，查找可能存在的漏水点和腐蚀部位。对于发现的问题，采用合适的材料和工艺进行修复，确保屋面的完整性和防水性能。

2. 光伏组件的运输与存储

光伏组件在运输过程中，要确保其不受损坏。选择合适的运输工具，如专用的平板车或集装箱，并采取必要的固定和防护措施，防止组件在运输过程中发生晃动、碰撞和挤压。同时，要注意运输环境的温度、湿度和清洁度，避免对组件造成不良影响。

在存储方面，选择干燥、通风、无腐蚀性气体的场所作为存储地点。将光伏组件放置在专用的支架上，避免组件直接接触地面。按照组件的型号、规格和批次进行分类存放，并做好标识，便于管理和取用。定期对存储的组件进行检查，确保其质量和性能不受影响。

3. 光伏支架的安装

根据设计要求，进行光伏支架的安装。首先，进行基础施工，确保支架的稳定性和安全性。基础施工包括地脚螺栓的埋设、混凝土基础的浇筑等。在施工过程中，要严格控制基础的尺寸、标高和垂直度，确保符合设计要求。

然后，安装支架的立柱、横梁和连接件。立柱的安装要保证垂直度，横梁的安装要保证水平度，连接件的安装要牢固可靠。在安装过程中，使用水准仪、经纬仪等测量工具进行测量和调整，确保支架的安装精度。

4. 光伏组件的安装

将光伏组件安装到支架上。在安装过程中，要注意组件的方向和角度，确保其能够最大限度地接收阳光。同时，要注意组件之间的间距和排列方式，避免相互遮挡。

安装时，先将组件放置在支架上，然后使用专用的夹具将组件固定在支架上。夹具的安装要牢固可靠，避免组件在运行过程中发生松动或脱落。在安装过程中，要轻拿轻放，避免对组件造成损坏。

5. 光伏组件的接线

完成光伏组件的安装后，进行组件的接线工作。根据设计要求，将组件之间的连接线进行连接。连接线的选择要符合相关标准和规范，确保其导电性能和绝缘性能良好。

在接线过程中，要注意接线的顺序和方法，确保连接牢固可靠。同时，要注意接线的极性，避免接反。接线完成后，进行线路的检查和测试，确保线路的导通性和绝缘性能符合要求。

6. 光伏组件的调试

在完成光伏组件的安装和接线后，进行调试工作。调试的内容包括组件的输出电压、电流、功率等参数的测试和调整，以及系统的稳定性和可靠性的测试。

调试时，使用专业的测试仪器和设备，对组件的各项参数进行测量和分析。根据测试结果，对系统进行调整和优化，确保其能够正常运行，达到设计要求的性能指标。

在调试过程中，要注意安全，避免发生触电和短路等事故。同时，要做好调试记录，包括测试数据、调试过程中发现的问题及解决方法等，为后续的维护和管理提供依据。

7. 质量检查与验收

在光伏组件安装与调试过程中，要进行严格的质量检查与验收。质量检查的内容包括组件的外观质量、安装精度、接线质量、调试结果等方面。

检查时，按照相关标准和规范进行操作，使用专业的检测工具和设备，对各项质量指标进行检测和评估。对于发现的问题，要及时进行整改，确保质量符合要求。

在完成安装与调试工作后，进行验收。验收工作由相关部门和人员组成的验收小组进行，按照验收标准和规范进行操作。验收合格后，出具验收报告，标志着光伏组件安装与调试工作的完成。

特殊工序：环境保护特殊工序处理方案

在整个光伏发电项目的施工过程中，环境保护是至关重要的环节。我们将采取一系列措施，确保施工对环境的影响最小化。

施工扬尘控制：在施工过程中，会产生一定的扬尘。为了减少扬尘对周围环境的影响，我们将采取以下措施。在施工现场设置洒水车，定期对施工场地进行洒水降尘，保持地面湿润，减少扬尘的产生。对于易产生扬尘的物料，如水泥、砂石等，将进行覆盖或密闭存放，避免扬尘飞扬。在运输过程中，对运输车辆进行封闭或遮盖，防止物料散落和扬尘产生。

施工噪声控制：施工过程中会产生一定的噪声，为了减少噪声对周围环境的影响，我们将采取以下措施。选用低噪声的施工设备和工艺，从源头上减少噪声的产生。对施工设备进行定期维护和保养，确保设备正常运行，减少噪声异常排放。合理安排施工时间，避免在居民休息时间进行高噪声施工。在施工现场设置隔音屏障，减少噪声的传播。

施工废水处理：施工过程中会产生一定的废水，如混凝土搅拌废水、车辆清洗废水等。为了避免废水对环境造成污染，我们将采取以下措施。在施工现场设置沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，去除废水中的悬浮物和泥沙。经过沉淀处理后的废水，将用于施工现场的洒水降尘或绿化灌溉，实现废水的循环利用。对于生活污水，将设置污水处理设施，进行处理达标后排放。

固体废弃物处理：施工过程中会产生一定的固体废弃物，如建筑垃圾、生活垃圾等。为了妥善处理固体废弃物，我们将采取以下措施。对建筑垃圾进行分类收集，可回收利用的部分进行回收利用，不可回收利用的部分运至指定的垃圾填埋场进行处理。生活垃圾将设置垃圾桶，定期进行清运，运往当地的生活垃圾处理场进行处理。

生态保护措施：在施工过程中，我们将尽量减少对施工现场周围生态环境的破坏。对于施工过程中破坏的植被，将在施工结束后进行恢复和绿化。在施工过程中，注意保护野生动物的栖息地，避免对野生动物造成伤害。

环境监测与管理：在施工过程中，我们将加强对环境的监测和管理。定期对施工现场的环境质量进行监测，包括空气质量、噪声水平、水质等，及时发现问题并采取相应的措施进行整改。建立健全环境管理制度，加强对施工人员的环保教育，提高施工人员的环保意识。

2. 环境保护特殊工序处理方案的实施

施工前的准备工作：在施工前，我们将制定详细的环境保护方案，并向施工人员进行交底，确保施工人员了解环境保护的要求和措施。对施工现场进行详细的勘察，了解周围环境的特点和敏感点，制定相应的保护措施。

施工过程中的环境保护措施实施：在施工过程中，我们将严格按照环境保护方案的要求进行施工。定期对环境保护措施的执行情况进行检查，发现问题及时整改。加强与当地环保部门的沟通和协调，及时了解环保政策和要求的变化，调整环境保护措施。

施工后的环境恢复工作：在施工结束后，我们将对施工现场进行清理和恢复。对破坏的植被进行恢复和绿化，恢复施工现场的生态环境。对施工过程中产生的固体废弃物进行彻底清理，确保施工现场的环境整洁。

3. 环境保护特殊工序处理的应急措施

制定应急预案：针对可能出现的环境污染事故，制定详细的应急预案。应急预案包括应急组织机构、应急响应程序、应急救援措施等内容。

应急物资储备：储备必要的应急物资，如消防器材、防护用品、应急照明设备等，确保在突发环境事故时能够及时进行应急处置。

应急演练：定期组织应急演练，提高施工人员的应急反应能力和应急处置能力。通过演练，检验应急预案的可行性和有效性，及时发现问题并进行改进。

4. 环境保护特殊工序处理的培训与教育

开展环境保护培训：定期组织施工人员进行环境保护培训，提高施工人员的环保意识和环保技能。培训内容包括环境保护法律法规、环境保护知识、环境保护措施等。

宣传教育：通过张贴标语、发放宣传资料等方式，加强对环境保护的宣传教育，提高施工人员和周边居民的环保意识，营造良好的环保氛围。

5. 环境保护特殊工序处理的持续改进

定期评估：定期对环境保护特殊工序处理方案的实施效果进行评估，总结经验教训，发现问题及时进行改进。

技术创新：积极推广和应用先进的环境保护技术和工艺，提高环境保护的水平和效果。

与相关方的合作：加强与当地政府、环保部门、周边居民等相关方的合作，共同推动环境保护工作的开展。

1.2.2.7 光伏施工计划风险分析及控制措施

1. 内部因素分析

施工团队方面，需要确保施工人员具备丰富的光伏项目施工经验和专业技能。在人员选拔上，严格按照相关标准进行，挑选具备电气、土建、安装等多方面知识的人员。同时，定期对施工人员进行培训，使其熟悉最新的施工技术和工艺要求，提高施工质量和效率。

技术能力方面，加强对光伏电站建设过程中的优化设计能力。在工程勘察设计阶段，充分考虑项目所在地的地理、气候等因素，制定合理的设计方案。对于施工图的设计，要进行细致的审核，确保其准确性和可行性。在施工过程中，根据实际情况及时调整设计方案，以保证项目的顺利进行。

材料设备管理方面，严格按照项目总承包合同中《选用品牌要求》选择品牌，并将产品型号、生产厂家及产地报发包人审查。在设备采购过程中，加强对设备质量的检测，确保设备符合相关标准和要求。对于设备的接卸车、验收、运输、二次倒运、保管等环节，要制定详细的操作流程和管理制度，确保设备的安全和完整。

施工管理方面，建立完善的施工管理体系，明确各部门和人员的职责和权限。加强对施工进度的管理，制定合理的施工计划，并严格按照计划进行施工。同时，加强对施工质量的监督和检查，及时发现和解决施工中出现的問題。

安全管理方面，制定严格的安全管理制度，加强对施工人员的安全教育和培训，提高施工人员的安全意识。在施工现场设置必要的安全防护设施，确保施工人员的人身安全。同时，加强对施工设备和材料的安全管理，防止发生安全事故。

2. 外部因素分析

政策法规方面，密切关注国家和地方关于光伏发电项目的政策法规变化，确保项目的建设和运营符合相关要求。及时办理项目所需的各種批文，如发改委备案、电网接入批复、所需政府相关部门批复意见书等，为项目的顺利进行提供保障。

自然环境方面，充分考虑项目所在地的自然环境因素，如气候、地形、地质等。在施工过程中，根据当地的气候条件合理安排施工时间和施工顺序，避免因恶劣天气影响施工进度和质量。对于地形和地质条件复杂的地区，要进行详细的勘察和分析，制定相应的施工方案，确保施工的安全和顺利进行。

市场因素方面，关注市场上光伏设备和材料的价格变化，合理安排采购计划，降低采购成本。同时，加强与供应商的沟通和协调，确保设备和材料的及时供应。在项目运营过程中，要密切关注市场需求和电价变化，及时调整运营策略，提高项目的经济效益。

社会因素方面，积极与当地政府和居民进行沟通和协调，争取他们的支持和理解。在施工过程中，要尽量减少对当地居民生活和环境的影响，做好环境保护和文明施工工作。同时，加强与当地电网公司的沟通和协调，确保项目的顺利并网发电。

3. 风险控制措施

应对施工风险的具体方案：

1. 施工风险识别与分析方案

施工过程中可能面临多种风险，如技术风险、管理风险、环境风险等。为有效应对这些风险，首先需要进行全面的风险识别与分析。

技术风险方面，可能存在设计方案不合理、施工工艺不熟练、设备选型不当等问题。对此，应组织专业技术人员对设计方案进行详细审查，确保其符合项目要求和相关标准。同时，加强施工人员的技术培训，提高其施工工艺水平。在设备选型时，充分考虑项目需求和设备性能，确保设备的可靠性和适用性。

管理风险可能包括施工组织不合理、质量管理不到位、安全管理不善等。为避免这些风险，应制定科学合理的施工组织方案，明确各部门和人员的职责，加强沟通协调。建立完善的质量管理体系，严格执行质量检验标准，确保工程质量。加强安全管理，制定安全规章制度，对施工人员进行安全教育培训，提高其安全意识。

环境风险主要有天气变化、地质条件复杂等。针对天气变化，应提前关注天气预报，合理安排施工进度，做好防雨、防风、防寒等措施。对于地质条件复杂的情况，应进行详细的地质勘察，根据勘察结果制定相应的施工方案。

2. 施工质量风险应对方案

为确保施工质量，应建立严格的质量控制体系。在施工前，制定详细的施工质量计划，明确质量目标和质量控制要点。

加强原材料和构配件的质量控制，对进场的材料进行严格检验，确保其符合设计要求和相关标准。在施工过程中，严格按照施工工艺和操作规程进行施工，加强对施工工序的质量检验，对关键工序进行旁站监理。

定期对施工质量进行检查和评估，发现问题及时整改。对质量问题的原因进行分析，采取针对性的措施进行预防，确保类似问题不再发生。

3. 施工安全风险应对方案

安全是施工过程中的重要问题，必须高度重视。建立健全安全管理制度，明确安全责任，加强安全教育培训，提高施工人员的安全意识。

对施工现场进行安全风险评估，识别潜在的安全隐患，并采取相应的防护措施。如设置安全警示标志、配备安全防护用品、加强对高处作业、动火作业等危险作业的管理。

定期进行安全检查，及时发现和消除安全隐患。对安全事故进行及时处理，分析事故原因，总结经验教训，防止类似事故的再次发生。

4. 施工进度风险应对方案

制定合理的施工进度计划，充分考虑各种因素对施工进度的影响，如天气、材料供应、人员配备等。加强对施工进度的监控，定期对实际进度与计划进度进行对比分析，及时发现偏差并采取措施进行调整。

合理安排资源，确保施工所需的人力、物力、财力及时到位，避免因资源不足而影响施工进度。如遇特殊情况导致进度延误，应及时调整施工计划，采取赶工措施，确保项目按时完成。

5. 施工成本风险应对方案

加强成本管理，制定成本控制计划，明确成本控制目标和成本控制措施。

对施工过程中的各项费用进行严格控制，如材料采购费用、人工费用、机械设备费用等。通过合理采购、优化施工方案等方式降低成本。

加强对成本的核算和分析，及时发现成本控制中的问题并采取措施进行解决，确保项目成本控制在预算范围内。

6. 施工环保风险应对方案

施工过程中应重视环保问题，采取有效的环保措施，减少对环境的影响。

制定环保方案，明确环保目标和环保措施。如采取防尘、降噪、废水处理等措施，减少施工对周围环境的污染。

加强对环保措施的落实情况的监督检查，确保环保措施的有效实施。对违反环保规定的行为进行严肃处理，保护环境。

7. 施工协调风险应对方案

施工过程中需要与多个方面进行协调，如业主、设计单位、监理单位、当地政府部门等。建立良好的协调沟通机制，及时解决协调中出现的问题。

定期召开协调会议，加强各方之间的信息交流和沟通。对于涉及多方利益的问题，应通过协商的方式解决，确保项目顺利进行。

积极配合业主、设计单位和监理单位的工作，及时反馈施工过程中出现的问题，共同推动项目的顺利实施。

8. 施工技术创新风险应对方案

鼓励施工技术创新，但同时也要注意防范技术创新带来的风险。在进行技术创新前，应进行充分的技术论证和可行性研究，确保技术创新的可行性和安全性。

对新技术、新工艺进行试点应用，在试点过程中不断总结经验，完善技术方案。加强对施工人员的技术培训，提高其对新技术、新工艺的掌握程度，确保技术创新的顺利实施。

建立技术创新风险评估机制，对技术创新过程中可能出现的风险进行评估，并采取相应的风险应对措施，降低技术创新风险。

9. 不可抗力风险应对方案

不可抗力因素如自然灾害、战争等是无法完全避免的。对此，应制定应急预案，提高应对不可抗力风险的能力。

在项目实施前，对可能出现的不可抗力因素进行评估，制定相应的预防措施。如加强对施工现场的防护，储备必要的应急物资等。

当不可抗力事件发生时，应及时启动应急预案，采取有效的应对措施，尽量减少损失。同时，及时与业主、保险公司等相关方进行沟通，争取得到相应的支持和赔偿。

10. 法律风险应对方案

施工过程中可能涉及到各种法律法规问题，如合同纠纷、劳动纠纷等。加强法律法规的学习和研究，提高法律意识，确保施工过程中的各项行为符合法律法规的要求。

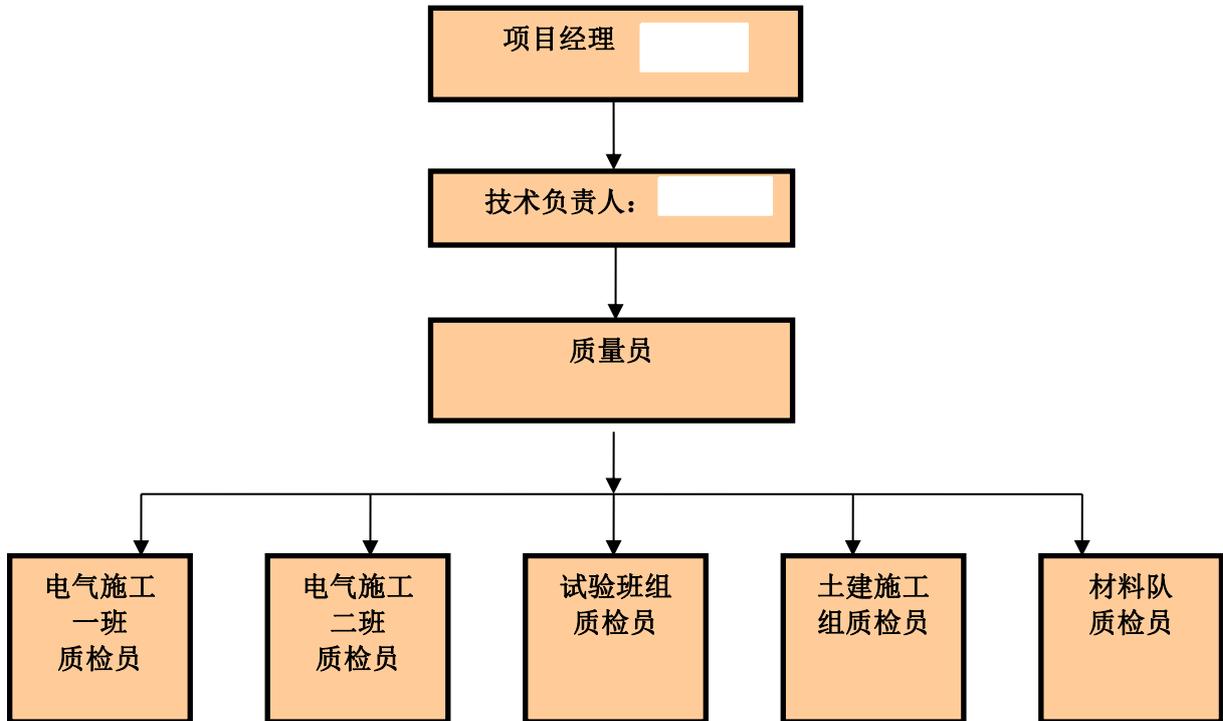
签订合同时，应认真审查合同条款，明确双方的权利和义务，避免因合同条款不明确而引发纠纷。在施工过程中，严格按照合同约定履行自己的义务，避免违约行为的发生。

建立法律咨询机制，当遇到法律问题时，及时咨询专业律师，寻求法律支持和解决方案。

1.2.2.8质量管理主要职责、制度、技术及工艺控制措施

质量管理组织机构及主要职责

一、质量管理组织机构图，如下图



质量管理组织机构图

勘察质量标准：符合现行的国家及地方的有关勘察规范要求。

设计质量标准：本项目的设计过程和成果必须符合国家、广东省、云浮市颁布的有关设计方面的现行标准、规范、规程、定额、办法，满足招标人的相关功能需求，并通过招标人及有关部门或专业审图机构的审查。在设计过程中，如果国家或有关部门颁发了新的技术标准或规范，应采用新的标准或规范进行设计。

工程质量标准：执行国家、省或行业现行的工程建设质量验收标准及规范，须达到合格标准，并通过当地相关供电部门的并网验收。

二、质量管理部门的主要职责

1. 项目经理的主要职责：

负责本工程质量管理体系的建立健全，确保质量管理体系的正常运转，合理配备人、财、物等资源，贯彻执行公司制定的各种质量文件；保证项目法人、业主单位和质量监督单位的有关工程指令能够贯彻执行；确保本工程项目部的质量管理机构能够独立行使职能和权力，充分发挥质量检查和管理的作用；对贯彻工程质量方针和实现工程质量目标负有全面领导责任。

2. 技术负责人的主要职责：

协助项目经理的各项质量管理和领导工作，负责在技术领域贯彻质量方针；掌握工程的质量信息和动态，分析质量趋势，采取相应措施，抓好质量改进工作，批准各种技术文件和施工技术措施；指导技术管理工作，支持业主单位工作；对贯彻工程质量方针和实现工程质量目标负有技术方面的领导责任。

3. 质量员的主要职责：

在项目经理的领导下，负责工程质量保证体系正常运转，进行日常质量管理和检查监督工作；按照有关制度、规范制定本工程质量管理办法、措施和工程质量奖惩条例等；做好对用户和监理部门的服务工作，支持和配合业主单位工作，负责项目法人和业主单位的有关工程质量指令的贯彻落实；组织进行工程的“三级”检查验收工作和质量检查工作，进行原材料质量总结，参与技术交底，对检查验收发现问题及时采取措施予以纠正，组织中间检查验收工作，参加质量事故调查和处理工作。质安部长对在质量管理和监督检查的领域内贯彻质量方针，实现质量目标负有领导责任。

4. 施工负责人的主要职责：

在项目经理领导下，进行日常技术管理工作，在技术领域内贯彻质量方针；负责编写各种施工技术措施、技术文件；检查和监督经公司批准的各种技术文件、施工技术措施的实施；负责国家标准和技术规范的管理，负责图纸审核和技术交底工作；掌握技术信息和动态，推进技术改进工作；支持和配合业主单位工作。配电事业部长对在技术领域内贯彻质量方针和实现质量目标负有技术管理领导责任。

5. 各施工队及队长的职责：

执行落实项目法人、业主单位、项目经理及各部门下达的有关质量文件和指令；在施工中执行国家标准和技术规范，执行本工程的施工技术措施，严格执行本工程的质量管理办法、措施及质量奖惩条例，负责施工工艺、质量管理及技术指标在现场的全面贯彻实施工作，保证质量体系及其文件、指令在基层的有效执行；保证质量记录完整、齐全、真实。施工队队长对所管辖施工段质量管理和全面贯彻工程质量方针、实现质量目标负领导责任，质检员协助队长全面贯彻工程质量方针、实现质量目标负责日常质量管理工作，负监督检查责任。

6. 材料员职责：

负责在原材料和半成品采购、接收、检验、搬运中贯彻质量方针，贯彻落实项目法人、业主单位和项目部各部门的有关质量文件和指令，保证提供给施工现场的原材料和半成品全部合格。

三、质量保证体系制度

1. 建立健全的工程质量保证体系。项目经理为工程质量的第一负责人，对工程质量全面负责，经常检查和监督质量体系的正常有效运行。对工程质量保证体系运行进行审核。质量专职工程师负责日常

对质量保证体系运行的监督、检查、考核、并申报项目经理进行奖惩。

2. 按照（GB/T19002—2018 idt ISO/TS9002:2016）《质量体系、生产、安装和服务的质量保证模式》已经建立了质量管理和质量保证体系，并于 2002 年 2 月已通过了认证，在工程施工质量管理中全面贯彻该标准。经过运行和实践证明，公司的质量保证体系对工程质量管理起了很好的作用，有效地保证了工程质量，提高了质量管理水平。公司质量保证体系有关充电站建设的系列程序文件，在本工程的质量管理和质量保证体系中执行。

四、质量管理的措施

一、管理措施

1. 结合本工程实际情况,制定本工程的《质量管理实施细则》,进一步明确各级部门人员的质量职责和任务,制定质量管理的奖惩制度。

2. 加强员工的培训教育工作,定期组织学习现行国家标准、施工规范、规定及电力行业其它标准。

3. 成立达标投产领导小组,以实现工程质量目标。达标投产领导小组由项目经理任组长,项目总工程师任副组长。

4. 做好通讯、交通工作,以使项目法人、业主单位的指令和质量文件、其它部门的质量要求和文件能及时传达并贯彻落实。

5. 在施工过程中,坚持“质量第一,信誉为本,精心建造优质工程,持续满足顾客需要”的质量方针。为用户做好各项服务,保证用户和施工质监部门的质量要求和意见,能够及时贯彻落实。

6. 本工程进场的材料和设备,必须按规定程序交接,并严格审核,严把材料质量关,以保证工程质量。

7. 本工程使用的材料和设备,必须先检验合格后使用,施工现场使用的材料必须和送检样品一致,检验报告必须送业主单位审查批准。在工程的施工过程中,还应按规定分批对使用原材料抽样检验,并将检验报告报业主单位审查。本工程采购其它的材料或物资,也必须有完备的产品合格证,材质证明书。

8. 采购的所有材料和设备,都要有厂家的产品合格证、材质证明书、检验报告等能足以证明其质量的资料,并送业主单位审查,妥善保管,工程期满后,及时移交给业主单位。

9. 做好产品标识、检验和试验状态标识的工作。在检验和试验中,发现不合格品及时隔离作出标识,严禁在工程中使用。

10. 对所有采购的原材料、物资设备首先对供方的资质、生产能力、质量体系、产品质量等评价后,选定合格的分承包方,再采购。各合格分承包方的名单必须在文件或资料中明确规定。

11. 所有采购原材料、物资、设备均应符合设计要求,国家标准和有关标准、规范要求的质量等级,使用前按有关规定和业主单位的要求来选择,并抽样检验。在施工过程中,应按业主单位的要求进行施工,随时在项目法人或业主单位指定的地点对材料进行检验、试验和测量,并协助解决包括交通工具、劳动力、测量仪器、仪表等必要资源。

12. 编写施工技术措施时,要多考虑施工质量保证措施,使施工质量符合设计规范要求。

13. 严格执行工程的“三级”验收制度,加强工序质量控制,确保工程质量。对各级检查验收要认真

检查记录，并列“存在问题清单”，及时反馈到各施工班队，施工班队根据问题清单及时消缺，完成后，立即反馈，申请下一级验收。各级验收的数量不得少于下列规定：自检率 100%，互检率 50%，专检率 30%。“三级”验收完成并消缺后，才申请监理单位验收，并将检查记录及消缺情况向业主单位汇报。

14. 严格执行质量奖惩制度，将责、权、利相结合，将个人的经济利益与工程质量挂钩，做到重奖、重罚，奖惩分明。项目部将根据互检、专检及质监部门的检查验收情况，对照检查验收问题清单，对施工责任人员进行奖惩。

15. 特殊工序、工种作业人员需经专业培训，考试合格，持证上岗，并将证件复印件交业主单位备案核对，确保特殊工序的施工质量。

16. 对文件、资料及质量记录的控制使用电脑管理，使文件和资料的控制快速、清晰化、规范化，配电事业部对文件和资料及质量记录的控制电脑化管理负责。

17. 及时填写施工检查及评级记录，做到本项目完成，记录填写完成，谁在现场检查谁填写，填写人（检查人）及现场技术员、施工负责人对施工质量记录的及时性、真实性、准确性负责。

18. 做好施工技术交底工作，每一分项工程施工和特殊的单位工程施工前都必须进行技术交底，所有施工人员必须参加技术交底，不得缺席。

19. 针对工程施工的新特点或特别要求，在分项工程施工开始阶段，选一施工点作试点，总结施工经验，并写出施工要点和要求，发到各施工现场。

20. 隐蔽工程具备覆盖条件或达到中间验收阶段，经自检合格并填写好施工质量记录后，在隐蔽或进行中间验收前两天通知业主单位，并提供一切检查验收必要条件，如劳动力、交通工具、工器具等。经业主单位或业主代表检查验收合格并签证后，方可进行隐蔽或继续下一阶段施工。属隐蔽工程施工的有：混凝土浇注、接地装置施工、电缆头施工、设备试验。电缆头施工及设备试验必须有质安专员在场监督。

21. 对已完工的分项工程，具备验收条件时，应提前通知业主单位验收，并准备验收记录、自检记录、施工质量记录等各种资料。业主单位验收合格并签证后，方可进入下一工序的施工。

22. 配合质监部门对工程的阶段性验评，并提供必要的工器具和所有施工记录及资料。

23. 在土建施工、电缆敷设、电缆头制作、接地装置等各工序完成后，结合工程中间检查验收情况，对照国家、行业规范及公司达标投产实施细则，进行自我验评，符合要求后，方可申请质监部门验评。

24. 为使工程检查验收更好、更有效地起到发现问题的作用，根据施工规范、规定、设计图纸、业主单位和质监部门的文件和指令，编写《检查验收质量标准》，发到各验收人员中。

25. 工程移交时，组织技术、质量部门的各专业人员，整理、审核、装订好施工记录、文件等竣工资料，并及时按要求移交给用户。

二、关键工序的质量控制

关键工序控制包括材料检验及施工过程中对施工质量有显著影响的工序控制。工程师、技术员、质检员要认真及时检查施工质量控制情况和记录表，并向项目经理汇报。

关键工序质量控制表

施工项目	控制方法	控制依据	记录表格名称	负责人
材料检验	材料站和施工现场检查、验收	设计图纸、规范、规定 QSP6、QSP7程序文件	P6-R003-005器材 检验记录表、器材开 箱（开包）检查表 器材提运移交表	材料员 现场质 检员
接地装置	现场检查接地沟方向位 置、深度、回填夯实及高 度，完成后实测电阻值， 检查接地体焊接	设计图纸、规范、规定 ，QSP9.1程序文件，施 工技术措施	接地敷设关键工序 卡 P9.1-R004(B)	现场质 检员
光伏板、逆变器、支架 设备安装 施工	开箱检查，施工负责人、 质检员、主设现场验收	GBJ147—1990《装置安 装工程高压电器施工 及验收规范》	现场安装记录	现场质 检员
电缆敷设	检查电缆型号、电压及规 格、外观检查（无机械损 伤）质检员现场检查	GB 50168—2006《电气 装置安装工程电缆线 路施工及验收规范》	电力电缆敷设现场 安装记录表	现场质 检员
并网柜安 装	安装后外观，外壳干净， 无锈蚀及机械损伤。套管 压线螺栓等部件应齐全， 表面光洁，无裂缝、破损 现象。质检员现场检查。	GBJ 147—1990《电气 装置安装工程并网柜 施工及验收规范》	并网柜现场安装记 录表	现场质 检员

三、工艺与质量要求

1. 依照设计图纸文件、规定进行施工，满足设计图纸及建设单位文件规定的技术要求。
2. 本工程不使用混凝土添加剂，若有困难需使用，必须先经试验并向质量专员报告、签证，得到认可后方可使用。
3. 本工程混凝土浇注尽量使用搅拌机搅拌，有困难需采用人工搅拌的必须向质量专员申请并签证。
4. 在设备吊装时，应在吊点位置有可靠的保护措施，在薄弱环节补强，防止设备出现弯曲变形，或表面锌皮磨损。
5. 电缆展放采用张力架线施工方法，电缆连接使用液压连接方法。
6. 电缆展放过程中，重点保护电缆，放线场设专人检查电缆，各跨起点设专人检查监督。
7. 对施工基面整理、接地引下线施工、排水设施等作统一规定和要求，使工艺美观。

四、质量管理及检验的标准

工程执行的主要程序文件一览表

序号	文件编号	文件名称
1	Q/HJDQ-MP-4203-10	文件控制程序
2	Q/HJDQ-MP-4204-10	记录控制程序
3	Q/HJDQ-MP-5401-50	管理目标、指标和管理方案控制程序
4	Q/HJDQ-MP-5402-50	环境因素、环境影响控制程序
5	Q/HJDQ-MP-5403-50	危险源、危险评估及风险控制程序
6	Q/HJDQ-MP-5404-10	法律法规及其他要求控制程序
7	Q/HJDQ-MP-5504-10	信息交流内部沟通控制程序
8	Q/HJDQ-MP-7101-40	施工过程策划控制程序
9	Q/HJDQ-MP-7201-20	与顾客有关过程控制程序
10	Q/HJDQ-MP-7401-20	采购控制程序
11	Q/HJDQ-MP-7501-40	施工过程控制程序
12	Q/HJDQ-MP-7502-40	环境安全运行控制程序
13	Q/HJDQ-MP-7503-40	标识和可追溯性控制程序
14	Q/HJDQ-MP-7505-31	产品防护控制程序
15	Q/HJDQ-MP-7601-40	监视和测量装置控制程序
16	Q/HJDQ-MP-7701-50	应急准备及响应控制程序
17	Q/HJDQ-MP-8203-40	过程、产品监视和测量控制程序
18	Q/HJDQ-MP-8205-50	环境、安全监视和测量控制程序

序号	文件编号	文件名称
19	Q/HJDQ-MP-8301-50	不合格品（项）控制程序
20	Q/HJDQ-MP-8502-50	纠正措施控制程序
21	Q/HJDQ-MP-8503-50	预防措施控制程序

本工程的材料、设备、施工必须符合现行国家、行业及工程所在地地方标准和技术规范的要求。

五、质量保证技术措施

根据本工程的特点,分析和预测在工程施工中的质量薄弱环节,采取对应预防措施,加强文明施工技术管理,以保证工程施工质量。具体见下表。

工程质量技术措施

序号	工程质量薄弱环节 预测分析	预防技术措施
1	极个别施工人员质量意识淡薄,只重效率,忽视质量	a制定质量奖惩制度,个人利益与质量挂钩; b严格执行规章制度,奖惩分明; c关键工序、重要岗位由有经验的质量意识强的人员担任; d加强质量意识教育和培训工作。
2	线路复测可能出现误差较大	a使用经校验合格的经纬仪现场进行精度调整; b测工编写手册,并经技术员或工程师审核; c测工现场检查并复核。
3	基础外观不够光滑	A模板表面剩余结块铲除,并涂油; b木模板表面钉夹板,二次使用时更换; c浇制前检查模板制作情况;浇制时注意模板不得活动; d尽量多使用夹板模板,确保接触表面平滑。
4	起吊时设备变形、表面镀锌磨损	A 在塔架上绑扎加强木、铁等; b 增加吊点,合理选择吊点; c吊点处垫小方木或麻布隔垫,防止损伤; d尽量使用分片吊装方法;避免整体或分段吊装。
5	电缆、光缆受损	a动输过程小心谨慎,防止碰撞,防止受潮; b每次运输装卸前后都进行盘测检验; c展放过程注意控制交叉跨越点,防止光缆被卡; d控制放线及紧线张力,使该张力满足设计要求。

1.2.2.9重要设备光伏施工的质量过程控制

1. 逆变器安装与调试质量控制

逆变器是光伏发电系统的核心设备之一，其安装与调试质量直接影响到整个系统的运行效率和稳定性。

安装步骤：

选择合适的安装位置，应具备良好的通风散热条件，避免阳光直射和雨淋。安装逆变器的基础应牢固，确保逆变器安装后不会发生晃动。

将逆变器固定在基础上，使用螺栓进行紧固，确保连接牢固。调试方法：

检查逆变器的输入和输出线路连接是否正确，确保无短路和断路现象。

接通电源，按照逆变器的操作手册进行参数设置，包括输入电压、输出电压、频率等。进行空载运行测试，观察逆变器的运行状态，检查是否有异常声音和发热现象。

逐步增加负载，进行负载运行测试，检查逆变器的输出电压和电流是否稳定，功率因数是否符合要求。

对逆变器的保护功能进行测试，如过压保护、过流保护、短路保护等，确保在异常情况下逆变器能够及时停机，保护设备安全。

2. 支架安装与调试质量控制

支架是支撑光伏组件的重要结构，其安装质量直接影响到光伏组件的安装精度和稳定性。

安装步骤：

根据设计要求，在安装位置进行测量放线，确定支架的安装位置和标高。

安装支架的基础，基础的施工应符合设计要求，确保基础的承载力和稳定性。

将支架的立柱安装在基础上，使用螺栓进行紧固，确保立柱的垂直度和稳定性。

安装支架的横梁和斜撑，使用螺栓进行连接，确保支架的整体结构牢固。调试方法：

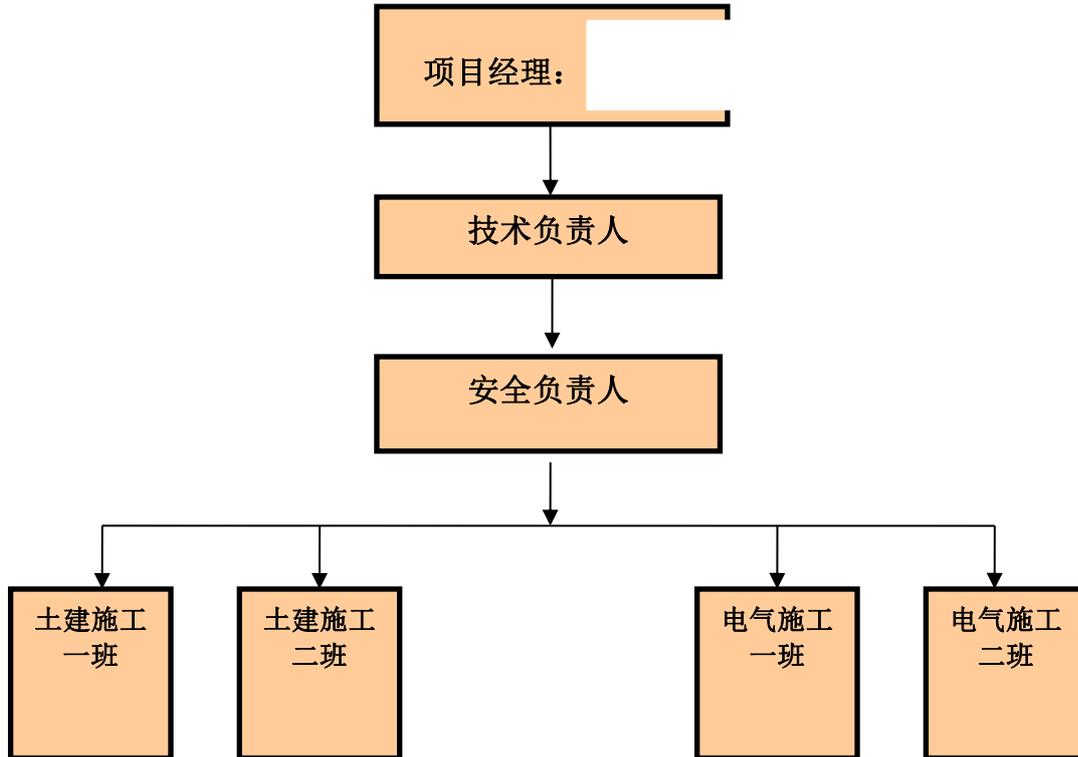
检查支架的安装是否符合设计要求，包括支架的间距、标高、垂直度等。对支架的连接部位进行检查，确保螺栓紧固，无松动现象。

对支架进行承载试验，按照设计要求加载一定的重量，检查支架的变形情况，确保支架的承载能力符合要求。

1.2.2.10安全管理：安全管理主要职责、制度、风险防范措施

安全管理组织机构及主要职责：

一、安全管理组织机构



安全管理组织机构图

二、主要安全职责

职务	主要职责
项目经理	<ul style="list-style-type: none"> ①、项目经理是本工程安全施工第一责任人，对本工程的安全施工负全面责任。 ②、认真贯彻执行国家有关安全生产的方针、政策、法令、法规和上级有关规定，并负责组织制定贯彻实施办法。 ③、负责建立健全本工程安全监督网，并支持其行使职责。 ④、审定本工程安全施工目标计划和安全管理办法，总结、推广安全、文明施工经验。 ⑤、在计划、布置、检查、总结、评比施工任务的同时，把安全工作贯穿到每个施工环节，在确保安全的前提下组织施工。 ⑥、负责组织编制本工程的安全施工措施，经批准后组织实施。 ⑦、负责组织并参加本工程每月一次的安全施工检查与整改，对重要的施工项目，应亲临现场监督施工。 ⑧、组织制定并贯彻实施本工程安全施工与经济挂钩的奖惩办法，严肃查处违章行为。 ⑨、负责职工的安全教育，组织工程开工前施工人员的安全考试，负责对外包队伍的施工项目进行安全监督与指导。 ⑩、参加事故的调查处理工作，组织并主持重伤、轻伤与严重未遂事故的调查分析。
安全负责人	<ul style="list-style-type: none"> ①、组织施工人员学习贯彻国家《安全生产法》、《建设工程安全生产管理条例》及电力建设安全工作规程、安全施工管理规定和上级有关规定和上级有关安全工作的指示和要求。 ②、组织开展各项安全活动，组织安全文明施工。 ③、建立安全管理台账，做好安全管理记录，保管好安全资料。 ④、审查安全施工作业票，并严格执行安全施工作业票和安全监护人制度。 ⑤、组织参加施工队安全日活动、安全检查及整改，有权制止和纠正违章作业行为。 ⑥、检查和督促施工人员做好安全施工措施及正确使用劳动保护用品用具。 ⑦、发生伤亡事故应及时报告，积极抢救伤员，保护事故现场。
安全员	<ul style="list-style-type: none"> ①、负责组织施工人员学习和执行上级有关安全施工的规定、规程和措施，带头遵章守纪，及时纠正并查处违纪行为，对施工人员在施工过程中的安全和健康负责，对外包工的安全和健康负责。 ②、负责解决施工中存在的安全问题，主持有关施工项目的安全措施讨论，对批准后的安全措施负责贯彻执行。 ③、负责对新工人进行第三级安全教育和变换工种人员的岗位安全教育。 ④、负责工程项目开工前的安全条件的检查、落实，工程开工前，负责组织施工人员接受安全交底并签字。 ⑤、认真组织每周一次的安全日活动，及时布置与总结施工中的安全工作，并做好记录。 ⑥、认真做好每周一次的施工场所的安全情况检查，对发现问题，作出整改措施并落实，要有检查及整改记录。 ⑦、按“四不放过”原则组织本队轻伤事故的调查分析，吸取教训，及时改进施工人员的安全工作，发生事故时要及时抢救伤者，保护事故现场并及时上报。

三、安全管理制度

(1) 贯彻“安全第一，预防为主”的方针，严格执行国家、电力部有关安全生产的方针、政策、法规。严格执行《国家安全生产法》、《电力建设安全施工管理规定》和《电力建设安全工作规程》，以及南方电网《安全生产工作规定》、《安全生产监督规定》等，严禁违章作业、违章指挥、违反劳动纪律的现象出现。健全安全监察机构，落实安全责任制。

(2) 贯彻预防为主的方针：经常对施工人员进行教育、安全检查。端正对生产中不安全因素的认识，在生产活动过程中及时发现不安全因素，采取措施，明确责任，尽快的、坚决的予以消除。

(3) 项目实行安全生产三级管理，即：一级管理由经理负责，二级管理由专职安全工程师(员)负责，三级管理由班组长负责，作业点设安全监督岗。

(4) 建立安全生产责任制，落实各级管理人员和操作人员的职责，做到纵向到底，横向到边，各自作好本岗位的安全工作。

(5) 项目开工前，由项目经理部编制实施性安全技术措施，编制专项安全技术措施，领导小组同意后实施。

(6) 严格执行逐级安全技术交底制度，施工前由项目经理部组织有关人员进行详细的安全技术交底。项目施工队对施工班组及具体操作人员进行安全技术交底，各级专职员对安全措施的执行情况进行检查、督促并作好记录。

(7) 安全责任制考核

1、项目部对安全生产责任的落实及安全目标、指标的实现情况，按规定有计划地组织经常性、定期和专项的监督、检查、整改活动，做好检查记录，并作为考核依据。

2、项目部内各级经营承包合同及工程分包合同中明确相应的安全责任和义务，并对安全管理职责和目标指标落实情况进行监督检查、考核、奖罚的相关条款作出规定。

3、项目部及各级按责、权、利、相统一的原则，把安全生产纳入经济责任制考核内容，通过专篇把安全管理职责、管理指标和措施要求、考核和奖罚规定内容具体量化，认真组织检查，定期进行考核、奖罚，并保存兑现的资料。

4、项目部对本项目安全第一负责人实施月度、年度责任制考核，并将考核结果体现在月度、年度绩效考核中。

5、项目部根据详细的责任制考核办法对所属单位及人员进行考核并留下记录。

6、项目部对所属单位安全责任制考核由安全保卫部实施分项考核，汇总报项目部分管安全生产的副总经理审核批准。

7、项目部所属单位根据内部责任制考核制度实施具体考核并留存记录。

8、对分包工程及其协作单位的安全责任制考核依据合同和责任书要求由现场项目部实施考核，并留存记录，必要时项目部组成安全、生产、质量、经营等相关部门实施专项考核。

9、月度、年度安全考核汇总90分以上的基层单位及个人，月度、年度绩效考核工作中安全权重得分为满分15分，方可作为年度安全先进评比先进候选；指标考核80分以上90分以下的月度、年度绩效工资考核扣分为2-3分；指标考核70分以上80分以下的月度、年度绩效工资考核扣分为3-5分；指标考核60分以上70分以下的月度、年度绩效工资考核扣分为5-7分；60分以下扣10分。

（8）修改

- 1、各层次、部门、岗位及总分包双方的安全生产管理职责和指标应事先经过责任人的确认。
- 2、项目部新成立或机构发生变动应及时修订相关安全责任并在确认后发布。
- 3、每年年初项目部根据实际安全生产情况与所属基层安全及其安全第一责任人签订安全责任书，作业全年考核依据。

四、风险防范措施

1. 设备安装与调试的安全防范措施

在设备安装过程中，要求起重设备必须由专业人员操作，设备的吊运和安装必须按照操作规程进行，严禁违章作业。对于大型设备的安装，必须制定详细的安装方案，并由专业人员进行现场指挥。在设备调试过程中，要求调试人员必须熟悉设备的性能和操作方法，调试过程中必须严格遵守安全操作规程，严禁随意操作设备。同时，要求在调试现场设置明显的安全警示标志，严禁无关人员进入调试区域。

2. 材料运输与储存的安全防范措施

在材料运输过程中，要求运输车辆必须保持良好的车况，货物的固定必须牢固，严禁超载、超速行驶。对于易燃、易爆、有毒等危险材料的运输，必须配备专业的运输车辆和人员，并严格遵守相关运输规定。在材料储存方面，要求仓库必须具备良好的防火、防潮、防盗等条件，材料的分类存放必须合理，严禁将不同性质的材料混放。同时，要求定期对仓库进行检查，及时发现和消除安全隐患。

3. 环境因素的安全防范措施

针对环境因素对安全的影响，我们将制定相应的防范措施。在应对自然灾害方面，我们将密切关注天气预报和地质灾害预警信息，提前做好防范准备。如在暴雨来临前，对施工现场的排水系统进行检查和清理，确保排水畅通；在地震发生后，及时对施工现场的设备、建筑物等进行检查，确保其安全性。对于施工现场的环境条件对施工人员健康的影响，我们将采取有效的防护措施，如为施工人员配备防尘口罩、耳塞、防辐射服等个人防护用品，并定期对施工人员进行健康检查。

4 人员安全的防范措施

为了确保人员的安全，我们将加强对施工人员的安全教育培训，提高其安全意识和应急处理能力。定期组织施工人员参加安全培训课程，学习安全操作规程、应急救援知识等。同时，要求施工人员在施工过程中必须严格遵守安全操作规程，严禁违章作业。此外，我们还将为施工人员提供良好的劳动保护条件，确保其身体健康和生命安全。

1.2.3技术专题报告

1.2.3.1户用光伏电站整体布局专题报告

近年来，随着国家对清洁能源的重视，光伏发电已逐渐成为家庭能源的主要补充来源。户用光伏电站，作为分布式光伏的重要应用领域，具有安装方便、投资回报周期短、节能 减排等优点。通过将光伏组件安装在居民屋顶，可以有效减少家庭电费开支，并将多余的电力出售给电网，获取额外收益。

如何最大化屋顶光伏系统的发电量，确保系统高效、稳定运行，成为户用光伏电站设计中的关键。系统的发电量不仅受到组件选择的影响，还与屋顶布局、设备配置、安装角度等因素密切相关。因此，优化电站整体布局至关重要。

光伏屋顶布局设计

1.屋顶朝向与坡度

屋顶朝向和坡度是影响光伏电站发电效率的两个重要因素。南向屋顶通常是最理想的安装位置，能够最大化接收太阳光照，适合大部分地区的光伏系统安装。特别是在北半球，南向的屋顶能有效避免阴影遮挡，提高发电效率。

南向屋顶：对于大多数地区，南向屋顶能够最大化太阳辐射，适用于高效单晶硅光伏组件，优化系统的长期发电性能。

东西向屋顶：对于东西向的屋顶，由于日照时长较短，光伏组件的发电效率会相对较低。此时，应根据光照条件合理调整安装角度。

坡度选择：坡度角度的选择应根据当地纬度和日照情况来确定。通常建议的安装角度为当地纬度的 15° ，既能保证冬季取暖季节的较高发电量，又能满足夏季高温时的散热需求。

2.光伏组件排列设计

光伏组件的排列方式直接影响发电效率。根据屋顶的形状、尺寸及屋顶材料的承载能力，光伏组件的排列方式有不同选择。常见的排列方式有纵向排列、横向排列和斜向排列。

纵向排列：适用于长方形或规则的屋顶，可以最大化利用屋顶的长边，减少组件间的阴影重叠，确保较高的发电效率。

横向排列：适用于较宽的屋顶，尤其在东西方向的屋顶上，横向排列有助于增加组件之间的间距，避免阴影对发电的影响。

斜向排列：如果屋顶形状不规则或存在多个坡面，斜向排列可以避免空间浪费，并保证光伏组件的最大有效利用。

3.阴影影响与组件间距

光伏组件的安装应尽量避免其他建筑物、烟囱或树木等遮挡物的影响。即使是短时间的遮挡，也会显著降低系统的发电效率。在设计过程中，需要合理规划组件之间的间距，以避免阴影重叠的影响。

间距设计：对于大面积屋顶，通常设置 1.5米至2米的间距来保证光伏组件不被遮挡。对于东西向屋顶，组件间的间距可以适当加大，以避免早晚低角度的太阳产生阴影。

1.2.3.2接入系统规范化设计专题报告

光伏电站作为一种清洁能源，其并网接入系统在系统的高效运行与稳定性中占据至关重要的地位。接入系统不仅直接关系到电力的传输，还涉及到电网的稳定性、电能质量的要求，以及电力公司的并网审核与验收。因此，如何设计一个符合电力系统要求、安全、稳定的接入系统，是光伏电站建设中的一个关键技术环节。

在设计光伏电站接入系统时，必须严格遵循国家及地方的电网接入规范，确保光伏电站能够平稳并网并满足电力系统的电能质量要求。此报告旨在阐述光伏电站接入系统的规范化设计方案，并提出优化措施以确保电站安全、稳定、高效地运行。

接入系统设计要求：

接入系统的设计不仅涉及光伏电站内部的电气连接，还需要考虑电网的接入标准。设计应遵循国家《电力系统接入技术要求》《光伏电站并网设计技术规范》等相关标准。具体的设计要求包括以下几个方面：

逆变器与电网的匹配

逆变器是光伏电站的核心电气设备之一，它负责将光伏组件发出的直流电转化为交流电，并与电网进行并网。逆变器的选择应考虑与电网频率、电压的匹配。常见的逆变器选型方案包括集中式逆变器和组串式逆变器。集中式逆变器适用于大规模电站，而组串式逆变器则适合小型分布式电站。在选择逆变器时，应特别关注其最大功率点追踪（MPPT）技术的效率、并网电流的稳定性以及对电网的谐波影响。

接入电压与功率设计

光伏电站的接入电压应根据电网的电压等级选择。通常，低压接入的光伏电站多采用单相逆变器，而大规模的电站则选择三相逆变器。电站的总功率也需要根据电网的负荷要求进行配置，确保电站的输出电力在电网的承载能力范围内。

接入点设计与电气设备配置

光伏电站与电网的连接点是接入系统的核心。接入点的设计应确保逆变器与电网的电气连接稳定可靠，避免出现电网波动时影响光伏电站的输出功率。在设计过程中，应合理配置电力配电箱、保护开关、监测设备等电气设备，并确保其满足电气安全要求。

电能质量与保护装置

电网要求光伏电站的电能质量达到一定标准，以避免对电网产生负面影响。因此，在接入系统设计中，应充分考虑电能质量要求，包括电压波动、频率稳定性和谐波含量等。为了确保系统的安全稳定运行，应在接入系统中配置过压、过流、漏电等保护装置，并设计故障自动切断系统。

总结与优化措施:

接入系统的设计是光伏电站成功并网的基础。为确保系统的长期稳定运行,应在设计时严格按照国家电力接入规范,选择合适的逆变器、电压等级与保护装置。通过精确的电气连接设计、合理的配电与保护设备选型,能够有效提高光伏电站的发电效率,降低故障风险,并确保系统的安全稳定运行。

1.2.3.3防雷接地设计专题报告

光伏电站,特别是户用光伏电站的建设过程中,由于屋顶安装的位置高于地面,往往容易受到雷电等自然灾害的影响。雷电的冲击不仅会导致电气设备的损坏,还可能对人员安全造成威胁。因此,在光伏电站建设过程中,防雷接地设计显得尤为重要,必须遵循相关的电气安全规范,确保系统在遭遇雷电等外部因素时能够有效进行防护。

防雷接地设计的基本要求

防雷接地设计的核心目标是保障光伏电站及其周围人员的安全,避免雷电电流对设备和人身造成损害。具体要求包括:

接地电阻要求:根据《建筑物防雷设计规范》,对于光伏电站的接地系统,其接地电阻应不超过 $4\ \Omega$,确保雷电流能够顺利导入大地,避免反向电流对系统造成影响。

防雷等级选择:防雷等级的选择需要根据光伏电站的规模、周围环境等因素来决定。通常对于高层建筑和屋顶光伏电站,应选择 III 级或以上防雷等级。

引下线与接地装置:应使用符合标准的导线材料,如铜导线,并确保引下线与接地装置之间的连接稳定可靠。

防雷接地设计方案

防雷接地设计应包含以下几个主要内容:

接地系统设计:设计时应确保光伏电站的每个重要设备都有独立的接地装置,避免多个设备共享同一接地线。接地线应采用大截面导线,保证良好的导电性能。各个接地装置之间应合理布置,减少接地电阻。

接地电阻测试与验收:防雷接地系统在施工完成后,必须进行接地电阻测试,确保接地电阻满足规定标准。如果接地电阻超过标准值,应采取增加接地极或调整接地系统布局等措施。

防雷装置的安装:光伏电站需要安装避雷针、避雷带等设备,确保屋顶光伏组件在雷暴天气中得到有效保护。

总结与建议:防雷接地设计对于保障光伏电站的安全性至关重要。通过科学合理的接地系统设计、设备选型和安装,可以有效降低雷电对光伏电站的危害,确保设备的长期稳定运行。未来,随着光伏电站规模的不断增大,防雷接地技术也应不断创新,提升其防护性能。

1.2.3.4 光伏支架防腐蚀专题报告

光伏支架是支撑光伏组件的关键结构部件，承载着光伏电站所有的组件重量及外部环境压力。由于光伏电站通常位于露天环境，支架长期暴露于太阳辐射、风雨、湿气及腐蚀性气体等自然环境中，这些因素会对支架材料产生严重的腐蚀，进而影响整个电站的稳定性和使用寿命。因此，如何有效地防止光伏支架的腐蚀，是光伏电站设计与施工过程中必须考虑的重要问题。

本报告将探讨光伏支架防腐蚀的措施及技术方案，确保支架在长期使用过程中能够维持其结构安全与稳定性，延长光伏电站的使用寿命。

光伏支架防腐蚀技术措施

为了有效防止光伏支架的腐蚀，延长支架的使用寿命，可以采取以下防腐蚀措施：

热镀锌涂层

热镀锌是最常用的金属防腐蚀处理方法。通过将钢材浸入熔融锌液中，形成一层致密的锌层，有效阻止了氧气和水分与钢材直接接触，显著提高了钢材的抗腐蚀能力。热镀锌的防腐效果较好，特别适用于恶劣气候下的户外光伏电站。

喷涂防腐涂层

钢支架表面可以喷涂防腐涂料，如环氧树脂涂料、聚氨酯涂料等。这些涂层不仅能防止水分和氧气的侵入，还能为支架提供额外的抗紫外线能力，防止紫外线引起的涂层老化。

不锈钢材料选择

不锈钢材料本身具有较强的抗腐蚀能力，尤其适合在高湿度或腐蚀性较强的环境下使用。不锈钢支架虽然价格较高，但具有优良的耐腐蚀性，适用于高污染、海洋性环境下的光伏项目。

阴极保护技术

阴极保护技术通过外加电流的方式，将支架材料的表面电位维持在较低的负电位，从而防止金属表面的氧化腐蚀。阴极保护常用于接地系统和海洋性环境下的光伏支架。

防腐蚀合金材料的使用

在一些特殊环境下，可以选择防腐蚀性更强的合金材料，如铝合金、钛合金等，这些材料本身具有更强的抗腐蚀能力，可以有效提高光伏支架的耐用性。

防腐蚀设计的实施建议：

选择适合的材料

根据项目所在地的环境条件，选择合适的支架材料和防腐处理方式。例如，海洋环境下应优先考虑不锈钢或热镀锌材料，而在工业污染严重的地区，可以选择合金材料或喷涂防腐涂层。

定期维护与检查

尽管防腐蚀措施能够有效延长支架的使用寿命，但仍需定期检查支架的防腐层是否完好。如发现损坏或腐蚀，应及时修复，防止腐蚀继续扩展。

加强环保设计

在设计阶段，考虑采用环保、可回收的防腐材料，减少对环境的影响，同时确保光伏电站的长期稳定运行。

1.2.3.5 线缆设计（含线损）专题报告（有线损优化措施等）

光伏电站的电缆系统负责将光伏组件产生的直流电能通过逆变器转换为交流电，供电网或用户使用。电缆作为光伏电站的关键输电组件，其设计直接关系到系统的安全性、效率和长期稳定性。电缆的损耗（即线损）也是影响电站发电效率的关键因素之一，因此，在设计光伏电站的电缆系统时，必须综合考虑电缆选择、布局、线损优化等因素。

本报告将探讨光伏电站电缆系统的设计要求，分析电缆系统的线损问题，并提出相应的优化设计方案，旨在最大化电能输送效率，减少系统能量损失。

电缆设计的线损优化措施

1. 合理选择电缆规格与材质

根据光伏电站的总容量、电流大小、传输距离等因素，合理选择电缆的规格与材质。采用铜质电缆可以有效降低电阻，提高电流传输效率，虽然铜质电缆成本较高，但长期来看能够减少由于线损带来的能源损失。

2. 降低电缆的传输距离

在设计电缆布设时，应尽量避免长距离电缆连接。可以通过增加逆变器数量、优化光伏组件的布局等手段来减少电缆的使用长度，降低线损。

3. 提高电缆的耐高温性能

选择耐高温、耐腐蚀的电缆材料，有效降低因高温导致的电阻增大。特别是在高温或湿润环境中，使用耐高温电缆能够延长其使用寿命，并减少能量损失。

4. 使用屏蔽电缆

屏蔽电缆可以有效防止外界电磁干扰，减少电力损耗，特别适用于高电流、高频率的场合。屏蔽层可以有效隔离电缆中的电磁干扰，避免对周围环境产生负面影响。

结论与建议

电缆设计是光伏电站中不可忽视的环节。通过合理选择电缆规格、优化电缆布设、选择耐高温材料及应用屏蔽技术，可以有效减少线损，提高电站的发电效率。电缆的优化设计不仅能降低能量损失，还能延长系统的使用寿命，保障电站的长期稳定运行。

1.2.3.6逆变器专题报告

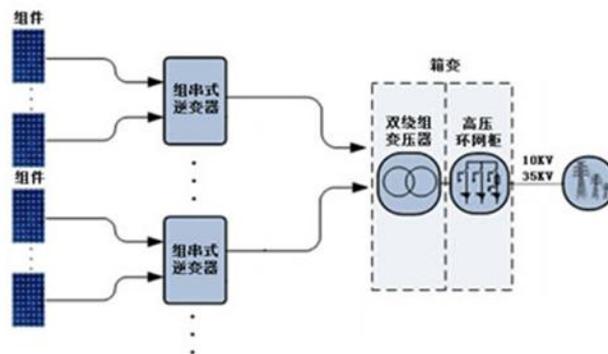
光伏电站光伏区设计主要有三种方案：组串式逆变器方案、集中式逆变器方案、集散式逆变器方案。按直流电压可分为1100V和1500V逆变器。

a) 组串式逆变器

组串式逆变器是基于模块化的概念，将光伏方阵中的每个光伏组串连接至指定逆变器的直流输入端，各自完成将直流电转换为交流电的设备。组串式逆变器通常使用两级三电平三相半桥拓扑结构，选用中小功率IGBT和SVPWM调制算法，通过DSP控制IGBT发出三电平方波，通过LCL或LC滤波器滤波后输出满足标准的正弦波。

组串式逆变器常见的输出功率为75kW、80kW、100kW、175kW、225kW及320kW，该逆变器转换效率通常>99%，中国效率>98.3%，以75kW的逆变器为例，额定功率为75kW，最大输出96kW，每台逆变器具有6路的MPPT，每路MPPT可接入2个光伏组串，额定输出电压3/PE，500Vac。

组串式方案中采用组串式并网逆变器，单台容量几十kW至300多kW。1MWp需约3~15台逆变器，每台逆变器一般具有3~12路MPPT，光伏组串直流输出直接接入逆变器。组串式方案简图如下：



主要优势有：

(1) 组串式逆变器采用模块化设计，每个光伏串对应一个逆变器，直流端具有最大功率跟踪功能，交流端并联并网，其优点是不受组串间模块差异，和阴影遮挡的影响，同时减少光伏电池组件最佳工作点与逆变器不匹配的情况，最大程度增加了发电量。

(2) 组串式逆变器MPPT电压范围宽，一般为500-1500V，组件配置更为灵活。在阴雨天，雾气多的部区，发电时间长。

(3) 组串式并网逆变器的体积小、重量轻，搬运和安装都非常方便，不需要专业工具和设备，也不需要专门的配电室，在各种应用中都能够简化施工、减少占地，直流线路连接也不需要直流汇流箱和直流配电柜等。组串式还具有自耗电低、故障影响小、更换维护方便等优势。

主要缺点有：

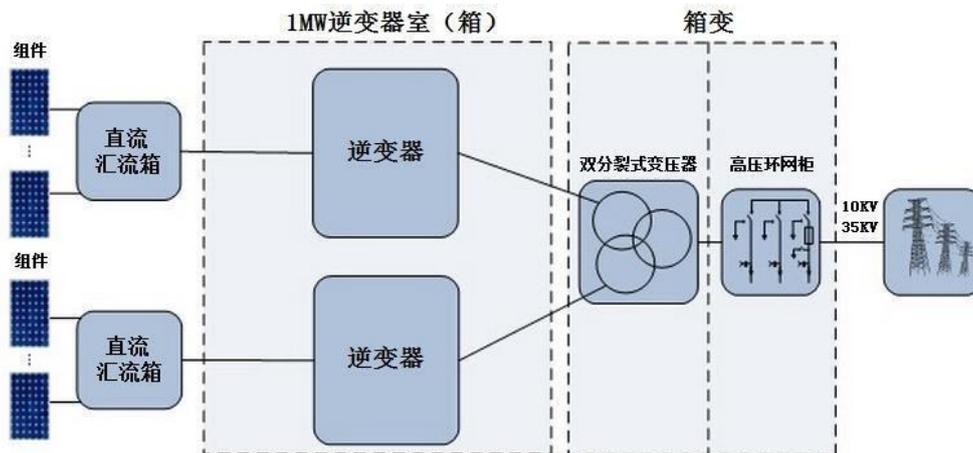
(1) 组串式逆变器相对集中式逆变器造价高。

(2) 组串式逆变器数量多，管理较为不便。

b) 集中式逆变器

集中式逆变器是将多路光伏组串经过汇流后连接到逆变器直流输入端，集中完成将直流电转换为交流电的设备。集中式逆变器通常使用单级两电平三相全桥拓扑结构，大功率IGBT和SVPWM调制算法，通过DSP控制IGBT发出两电平方波，通过LCL或LC滤波器滤波后输出满足标准要求的正弦波。

集中式逆变器常见的输出功率为250kW、500kW、1000kW、1250kW、1562.5kW，每台逆变器具有1~2路MPPT，2台逆变器组成1个方阵，通过一个双分裂变压器升压后接入35kV中压电网。集中式方案简图如下：



采用一体化箱式逆变器，是将光伏并网发电系统所需的交直流配电、逆变和监控通讯设备预装在箱体中，集中完成光伏发电系统的并网发电、控制、数据采集和远程传输功能。

主要优势有：

- (1) 逆变器数量少，便于管理；
- (2) 逆变器集成度高，功率密度大，成本低；
- (3) 逆变器各种保护功能齐全，电站安全性高；
- (4) 有功率因素调节功能和低电压穿越功能，电网调节性好。

主要缺点有：

(1) 集中式逆变器MPPT电压范围窄，一般为875V-1300V，组件配置不灵活。在阴雨天，雾气多的部区，发电时间短。

(2) 逆变器机房安装部署困难、需要专用的机房和设备。

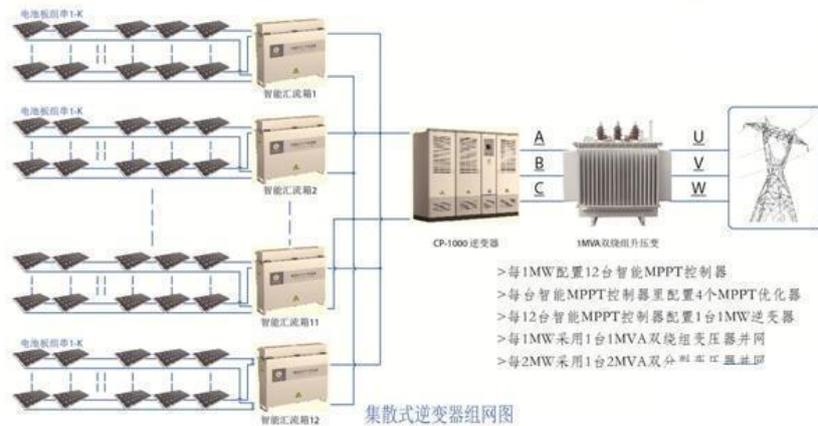
(3) 集中式并网逆变系统中，组件方阵经过两次汇流到达逆变器，逆变器最大功率跟踪功能(MPPT)不能监控到每一路组件的运行情况，因此不可能使每一路组件都处于最佳工作点，当有一块组件发生故障或者被阴影遮挡，会影响整个系统的发电效率。

(4) 集中式并网逆变系统中无冗余能力，如有发生故障停机，整个系统将停止发电。

c) 集散式逆变器

集散式逆变器结合了集中式和组串式的部分特点，既有多路MPPT跟踪，又能进行大型集中逆变。集散式逆变器将MPPT和DC/DC升压功能集成到智能MPPT汇流箱，然后集中将升压后的直流电转换为交流电的设备，采用单体1MWp逆变器，从智能MPPT汇流箱输出电压抬升到800Vdc，相较组串式逆变器降低了交流线缆损耗，相较集中式逆变器降低了直流线缆损耗。

集散式逆变方案连接原理是：光伏组件-光伏电缆-智能汇流箱-直流电缆-集散式逆变器-交流电缆-变压器。当前的主流功率有1000kW、1250kW和1562.5kW等。1MWp阵列的MPPT路数共约48~96路。集散式方案简图如下：



主要优势有：

(1) 配置多路MPPT，追踪的效率，降低了组件参数不一致，局部阴影、仰角差异等导致的效率损失，提高发电量；

(2) 价格略低于组串式逆变器，略高于集中式逆变器。

主要缺点有：

(1) 光伏控制器配置大量的熔丝，属于易损件，使故障率高，维护量大，运行维护困难。

(2) 光伏控制器升压单元会产生大量热量，导致自耗电提高，并且会影响熔丝的熔断，可靠性低。

(3) 集散式采用分离式的两级功率变换，前级 MPPT 汇流箱，后级逆变器，两级分离，使系统控制更加复杂。前后级距离很远，无快速可靠的通信和控制。

(4) 成熟度、可靠性有待考核。

d) DC1500V逆变器

随着光伏组件系统电压由原来的DC1100V提高到DC1500V，针对此类组件研发出了DC1500V逆变器。该类逆变器将直流系统电压提升至DC 1500V，交流输出电压也升高至600V（集中式逆变器）或800V（组串式逆变器）其MPPT跟踪范围也提升到800~1300V，使得光伏组件串联数量提升约1.5倍，同样装机容量时，光伏组串数量减少1/3，从而使得直流电缆量、直流汇流箱数量相应减少约1/3，此外直流电压提升后，同样装机容量下电压升高，电流减小，则直流损耗和交流损耗均下降，因而，此种类型逆变器应用可以降低系统成本、降低交直流系统电缆损耗，但由于直流电压提升至1500V，相应的电缆、汇流箱等设备选型也需要相应提升至1500V。

综上所述，通常单机容量大的逆变器单位成本低，但理论上同光伏阵列中所用逆变器MPPT数量越多，跟踪精度越高，系统效率越高，因此逆变器选型是一个综合效益最大化选择，不仅取决于逆变器的某一项技术参数。

1.2.3.6.1 逆变器的选型

集中式逆变器多应用于地势平坦的大型光伏电站，组串式逆变器和集散式逆变器由于其多路MPPT的特点，多应用于屋顶、山地等布置朝向各异、遮挡条件复杂的光伏电站。

集散式逆变器技术相对不成熟，目前常用的有组串式逆变器和集中式逆变器。考虑所选的光伏组件与逆变器的匹配性，提高系统效率，增加发电量，尽量降低度电成本前提下，且组串式逆变器具有多路MPPT，且接入组串数量少，可追踪到组串的最大功率点，最大限度挖掘该组串的输出功率，另外由于组串式逆变器精度高，可精确检测到每串电池板的电压、电流，可针对组串进行智能的I-V、P-V曲线扫描，直观、简单、可靠地监测到每个组串的状态，从而帮助运维人员及时发现故障并快速解决，同时须满足系统抗PID性能，同时应具备反向充电修复功能。

综上，本项目地势起伏较小，组串式逆变器能显著提升发电量且方便运维，暂推荐采用组串式逆变器。

1.2.3.6.2逆变器功率选择

从工程运行及维护考虑，若选用单台容量小的逆变设备，则设备数量较多，会增加投资以及后期维护的工作量。但若是逆变器容量过大，则在一台逆变器发生故障时，发电系统损失发电量过大；同时需考虑大容量逆变器一般采用的是集中式方案，在直流输电、熔断器、断路器、防护等级、防PID效应等方面存在着火和人身安全隐患。

综上，推荐采用110/60/36kW组串式逆变器，其主要技术参数见下表。

表 组串式逆变器主要技术参数表

型式	110kW	60kW	36kW
最大输入电压	1000V	1000V	1000V
每路 MPPT 最大输入电流	30A	30A	30A
MPPT 电压范围	200V~1000V	200V~1000V	200V~1000V
MPPT 数量	10	5	6
每路 MPPT 最大输入组串数	2	2	2
额定输出电压	600V	600V	600V
最大输出电流	178.7A	100.3A	60.2A
功率因数可调范围	±0.8	±0.8	±0.8
最大效率	99.01%	99.01%	99.01%
中国效率	98.52%	98.52%	98.52%

1.2.3.6.3逆变器运行方式选择

太阳能光伏发电系统的发电能力主要取决于光伏组件接收到的太阳辐射量，而光伏组件阵列接收的太阳辐射量主要取决于光伏组件的运行方式。目前较常见的光伏组件运行方式主要有固定安装式、手动可调式和自动跟踪式三种。自动跟踪系统包括单轴跟踪和双轴跟踪。单轴跟踪（水平单轴跟踪和斜单轴跟踪）系统以固定的倾角从东往西跟踪太阳的轨迹，双轴跟踪系统（全跟踪）可以随着太阳轨迹的季节性位置的变换而改变方位角和倾角。

1) 固定式

光伏组件的安装，考虑其可安装性和安全性，目前技术最为成熟、成本相对最低、应用最广泛的方式为固定式安装。由于太阳在北半球正午时分相对于地面的倾角在春分和秋分时等于当地的纬度，在冬

至等于当地纬度减去太阳赤纬角，夏至时等于当地纬度加上太阳赤纬角。如果条件允许，可以采取全年两次调节倾角的方式，也就是说在春分-夏至-秋分采用较小的倾角，在秋分-冬至-春分采用较大的倾角。



2) 单轴跟踪

单轴自动跟踪器用于承载传统平板光伏组件，可将日均发电量提高10~30%。如果单轴的转轴与地面所成角度为0度，则为水平单轴跟踪；如果单轴的转轴与地面成一定倾角，光伏组件的方位角不为0，则称为斜单轴跟踪。对于北纬30~40度的地区，采用水平单轴跟踪可提高发电量约20%，采用极轴单轴跟踪可提高发电量约30%。但与水平单轴跟踪相比，极轴单轴跟踪的支架成本较高，抗风性相对较差，一般单轴跟踪系统多采用水平单轴跟踪的方式。



3) 双轴跟踪

双轴跟踪是方位角和倾角两个方向都可以运动的跟踪方式，双轴跟踪系统可以最大限度的提高太阳能电池对太阳光的利用率。双轴跟踪系统在不同的地方、不同的天气条件下，提高太阳能电池发电量的程度也是不同的：在非常多云而且很多雾气的地方，采用双轴跟踪可提高发电量20~25%；在比较晴朗的地方，采用双轴跟踪系统，可提高发电量30%~40%。



图 双轴跟踪

12.3.6.4 光伏阵列的运行方式分析

固定式与自动跟踪式各有优缺点：固定式初始投资较低且支架系统基本免维护；自动跟踪式初始投资稍高、需要一定的维护，但年发电量较倾角最优固定式相比有较大的提高。固定式和常见的几种跟踪方式特性比较详见下表：

表 运行方式特性对比表

项目	发电量提高	成本提高	占地面积	支架故障维护量
固定式	1.0	1.0	1.0	基本没有
水平单轴跟踪	1.1~1.2	1.08	1.2	少量
斜单轴跟踪	1.2~1.3	1.15	2.0	较多
双轴跟踪	1.3~1.4	1.2	2.0	较多

根据上表可以看出，跟踪系统发电量提高很明显，尤其是双轴跟踪和斜单轴跟踪，发电量提高比较明显，但其成本、占地面积提高不少，支架故障维护率也提高很多，目前仅使用于一些示范项目，因此不考虑采用双轴跟踪和斜单轴跟踪运行方式。

综上，按照节约成本和降低后期维护量，暂推荐固定式支架。

12.3.6.5 光伏阵列倾角选择

光伏阵列的安装倾角对光伏发电系统的效率影响较大，对于固定式并网光伏发电系统，一般选择最佳倾角作为阵列安装倾角，最佳倾角按照GB50797-2012《光伏发电站设计规范》的要求：倾角宜使光伏阵列的倾斜面上受到的全年辐照量最大。

根据当地辐射数据及经 PVsyst 初步模拟计算，鉴于本项目为分布式光伏项目，综合考虑占地面积与发电量，以度电成本最优为原则，混凝土暂定按阵列倾角 10° 进行可研设计。

1.2.3.7监控系统专题报告(包括自动化程度、可靠性、安全性，与项目总体及运维中心通信设计及建安工程方案)

在光伏电站中，监控系统是确保系统高效、稳定运行的核心设备之一。它能够实时监测电站的运行状态，提供发电数据、设备运行状态、报警信息等，从而为运维人员提供时的维护与故障排查依据。随着光伏电站规模的不断扩大，监控系统的自动化程度、可靠性、安全性等也成为了设计的重要指标。

本报告将详细探讨光伏电站监控系统的设计方案，重点分析其自动化程度、与南网能源公司总部及运维中心的通信设计等方面。

监控系统的自动化程度

现代光伏电站监控系统的自动化程度要求较高，以减少人工干预，提高运维效率。自动化监控系统应具备以下功能：

数据采集与传输：自动采集各项运行数据，如发电量、设备状态、电池电压、温度、气象数据等，并通过数据传输系统将数据实时上传至远程监控平台。

远程控制：运维人员能够通过监控系统远程控制设备的启停操作，及时调整系统配置，确保电站运行在最佳状态。

报警与故障诊断：当系统出现异常或故障时，监控系统能够自动发出报警，并提供故障诊断信息，帮助运维人员快速定位问题，减少停机时间。

监控系统的可靠性与安全性

监控系统的可靠性和安全性是确保光伏电站长期稳定运行的前提。可靠性要求监控系统能在各种气候条件下稳定运行，能够有效防止由于系统故障导致的长期停机。安全性则要求监控系统具备对电气设备、数据传输和存储过程的保护机制，包括防火墙、防病毒软件等。

与总部及运维中心的通信设计

监控系统需要与南网能源公司总部及运维中心进行通信，确保数据的实时传输与监控管理。这一部分的设计应包括：

通信协议的选择：采用标准化的通信协议（如Modbus、TCP/IP协议等），确保与甲方系统的兼容性与数据共享。

通信链路的稳定性：设计应考虑到电站的地理位置、通信环境等因素，确保监控数据能够稳定、可靠地传输到总部与运维中心。

信息安全保障：在数据传输过程中，需采用加密技术，保障电站运行数据的安全性，防止外部恶意攻击或数据泄露。

建安工程方案

建安工程方案是光伏电站监控系统安装的基础工作，确保监控设备的安装位置、配线和接入设施满足系统的长期稳定运行要求。方案设计中应明确：

设备安装位置：选择符合电站布局且不易受干扰的安装位置，以提高监控系统的准确性和稳定性。

布线与接入方式：规划合理的布线方案，保证数据的可靠传输和设备的长期稳定运行。

1.2.3.8 支架结构及配重设计、校核专题报告（包括水泥屋面和彩钢瓦屋面）

光伏支架是光伏电站的基础支撑结构，承担着支撑光伏模块并承受外部环境压力的任务。支架的设计与配重方案需要考虑光伏组件的重量、风荷载、雪荷载、抗震等多重因素，以确保结构的稳定性与安全性。特别是在屋面安装光伏系统时，支架设计还需要考虑屋顶结构的承载能力，避免对屋面产生过大的压力和损伤。

本报告主要介绍光伏支架的结构设计、配重设计及校核方案，重点包括水泥屋面和彩钢瓦屋面两种类型的支架设计方案，确保支架设计符合工程安全标准，且具有较好的抗风、抗震及耐久性。

配重设计方案

对于部分屋面（如彩钢瓦屋面），支架设计可能需要额外的配重来确保稳定性。配重设计的关键点包括：

配重材料的选择：常见的配重材料包括混凝土、石材、钢材等，选择时应考虑材料的重量、耐候性及安装便捷性。

配重分布：配重的布置需均匀分布在支架的基础上，避免局部承载过重导致的屋面变形或损坏。

校核与验算

支架的结构与配重设计完成后，必须进行严格的校核与验算，确保设计符合相关规范：

抗风与抗震校核：根据当地的风速和地震烈度，对支架进行抗风、抗震能力的校核。

荷载分析与验算：通过荷载分析软件对支架的各个节点进行受力计算，确保支架能够承受光伏组件、风力、雪荷载等外部压力。

1.2.3.9 屋面基础方案专题报告（包括水泥屋面和彩钢瓦屋面）

屋面基础方案是光伏电站设计的重要组成部分，决定了支架安装的稳定性与安全性。屋面基础设计需要考虑屋顶的材质、承重能力、结构稳定性以及防水性。不同屋面材料（如水泥屋面和彩钢瓦屋面）对基础方案的要求不同，因此需要为不同类型的屋面提供专业的设计方案。

本报告主要探讨水泥屋面和彩钢瓦屋面两种常见屋面的基础方案，提出相应的设计建议与实施方案。

水泥屋面基础设计方案

水泥屋面一般具有较强的承重能力，因此，在安装光伏系统时，可以采用直接安装支架的方式。设计时应注意以下几个方面：

承重分析：水泥屋面的基础设计需要先对屋面进行承重能力分析，确保支架和光伏组件的总重量不会超过屋面的最大承载能力。

支架固定方式：对于水泥屋面，支架可以通过膨胀螺栓或化学锚栓固定在屋面混凝土板上，确保其固定牢靠并能承受外部风荷载、雪荷载等。

防水设计：为避免螺栓孔产生漏水问题，固定支架时需要做好防水处理。常采用防水胶带、硅胶密封等防水材料。

彩钢瓦屋面基础设计方案

彩钢瓦屋面相较水泥屋面承重较差，因此需要更加精细的基础设计：

加固设计：在彩钢瓦屋面上安装支架时，可以采用支撑加固设计，增加屋面板的支撑力。例如，使用支撑梁或钢架来分担光伏系统的重量。

固定方式：为确保固定牢靠，建议使用穿透式支架结构，通过屋面板和屋顶钢梁直接固定，避免使用膨胀螺栓，减少对屋面板的破坏。

防水处理：在穿透彩钢瓦屋面时，必须采用专业的防水装置，如橡胶垫圈、密封胶等，以确保不会漏水。

1.2.3.10屋面防水方案专题报告（包括水泥屋面和彩钢瓦屋面）

光伏电站屋面防水设计是保证屋面长时间使用、避免漏水及腐蚀的关键。屋面防水设计直接影响到光伏电站的稳定性和维护成本。防水设计必须考虑屋面类型、气候条件以及支架安装方式，确保系统的长期运行不受外部环境影响。

本报告主要探讨水泥屋面和彩钢瓦屋面两种屋面的防水方案，提出针对性的防水设计建议。

水泥屋面防水设计

水泥屋面一般具有较好的防水性，但在光伏系统安装过程中，屋面上的穿孔和支架固定可能会影响防水性能。因此，防水设计的重点应放在支架固定位置和防水处理上：

支架固定位置防水处理：在水泥屋面上安装支架时，所有穿孔部分都应进行密封处理。建议使用高性能的防水密封胶或橡胶垫圈进行密封，防止雨水渗透。

防水涂料：屋面整体可以涂刷防水涂料，增强屋面的整体防水性能。使用耐候性强、防水性能好的涂料可以有效防止水分进入。

彩钢瓦屋面防水设计

彩钢瓦屋面由于其特殊结构，需要特别注意防水设计：

支架穿透点防水：彩钢瓦屋面上支架的穿透点需使用专业防水装置，如防水垫圈、密封胶等，确保每个穿透点都能有效防止渗水。

防水膜：在支架安装之前，可以在彩钢瓦屋面上铺设防水膜，增强屋面的整体防水能力，特别是在雨季和高湿度环境下，防水膜能有效隔绝水分的渗透。

