

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）：炜达科技股份有限公司（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.....	3
(一) 投标函.....	3
(二) 投标函附录.....	5
二、承诺函.....	6
三、法定代表人身份证明及授权委托书.....	7
(一) 法定代表人身份证明.....	7
(二) 授权委托书.....	8
四、联合体协议书(如有).....	9
五、企业基本情况表.....	10
(一) 联合体牵头人的企业基本情况表.....	10
①联合体牵头人有效期内的营业执照.....	11
②联合体牵头人有效期内的资质证书.....	12
③联合体牵头人有效期内的安全生产许可证.....	14
④联合体牵头人没有被列入失信被执行人黑名单,提供在“中国执行信息公开网”的网页截图.....	15
(二) 联合体成员的企业基本情况表.....	17
①联合体成员有效期内的营业执照.....	18
②联合体成员有效期内的资质证书.....	19
③联合体成员没有被列入失信被执行人黑名单,在“中国执行信息公开网”的网页截图.....	21
六、拟投入本工程项目班子人员简介.....	22
(一) 联合体牵头人的项目班子人员简介表.....	22
(二) 联合体牵头人的人员签名确认表.....	53
(三) 联合体成员的项目班子人员简介表.....	54
(四) 联合体成员的人员签名确认表.....	68
七、投标人的其他评审情况表.....	69
(一) 联合体牵头人(施工方)的其他评审情况表.....	69
业绩情况.....	69
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:.....	69
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:.....	70
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.....	84
(二) 联合体成员(设计方)的其他评审情况表.....	85
八、投标人声明函.....	88
九、投标人承诺书.....	89
十、交纳招标代理服务费的承诺书.....	90
十一、其他材料.....	91
(1) 投标保证金相关凭证.....	91
(2) 投标人根据自身情况提供的其他证明材料(如有).....	94

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6.50%（大写：百分之六点五零），【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¥ 944350.00元（大写：玖拾肆万肆仟叁佰伍拾元整）】；

设计费：设计费投标报价下浮率为6.50%（大写：百分之六点五零），【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¥ 3487550.00元（大写：叁佰肆拾捌万柒仟伍佰伍拾元整）】；

建安工程费：建安工程费投标报价下浮率为6.50%（大写：百分之六点五零），【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¥ 117875450.00元（大写：壹亿壹仟柒佰捌拾柒万伍仟肆佰伍拾元整）】；

运维服务费：运维服务费投标报价下浮率为20.00%（大写：百分之二十），【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：零元零肆分/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。

(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	响应	
2	工期	<u>730</u> 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： <u>28</u> 年。	响应	
3	质量标准	按招标文件要求。	响应	
4	投标有效期	(<u>120</u>) 个日历天	响应	
5	投标保证金	人民币 (200000.00) 元	响应	

投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（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): 炜达科技股份有限公司 (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：炜达科技股份有限公司

单位性质：其他股份有限公司（非上市）

地址：惠州市惠城区水口街道龙津姚屋333A号

成立时间：2005年5月27日

姓名： 性别：男 年龄：52岁 职务：总经理

系炜达科技股份有限公司（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）：炜达科技股份有限公司（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。

法定代表人身份证正反面复印件



(二) 授权委托书

(或采用工商格式)

本人 (姓名) 系 炜达科技股份有限公司 (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 5 月 31 日。

代理人无转委托权。

代理人: (签字) 性别: 男 年龄: 53岁

身份证号码: X 职务: 商务专员

投标人 (或联合体牵头人): 炜达科技股份有限公司 (盖章)

法定代表人: (签字或盖章)

授权委托书日期: 2025 年 1 月 22 日

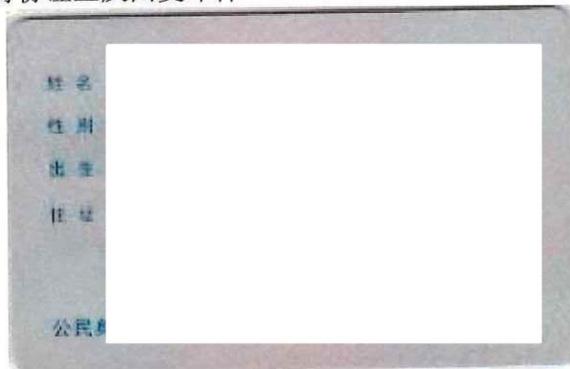
后附: 投标人 (或联合体牵头人) 的委托代理人的二代身份证正反面复印件 (有效期内)。

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。

委托代理人的二代身份证正反面复印件



四、联合体协议书（如有）

联合体协议书

炜达科技股份有限公司、中誉设计有限公司 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. 炜达科技股份有限公司 为联合体牵头人，中誉设计有限公司 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 炜达科技股份有限公司 承担施工及总体协调工作，中誉设计有限公司 承担 工程勘察、工程设计 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：炜达科技股份有限公司（盖公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

联合体成员名称：中誉设计有限公司（盖公章）

法定代表人：_____（签字或盖章）

.....

签订日期：2025年1月13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	炜达科技股份有限公司					
注册地址	惠州市惠城区水口街道龙津姚屋333A号			邮政编码	516255	
联系方式	联系人				电 话	
	传 真				电子邮件	1 m
法定代表人	姓 名		技术职称	高级经济师	电话	07
技术负责人	姓 名		技术职称	中级工程师	电话	0
成立时间	2005年05月27日		营业执照编号	91441300775084078J		
基本账户开户银行	公		基本账户账号	4		
经营范围	承装、承修、承试供电设施和受电设施；建筑工程，建筑安装工程，机电工程，消防工程，市政工程，环保节能工程，体育设备工程，有线电视网络工程，园林绿化及景观工程，路灯工程，城市亮化工程，智能化系统工程，计算机系统集成，软件开发，城市及生活智能化工程，通讯及网络工程，安防系统工程，前述业务器材销售，工程设计服务，新能源项目投资，LED产业投资，LED产品销售及安装，网站设计开发，电子商务，国内贸易，销售：办公设施、耗材、教学设施设备，租赁服务。（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）					



投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日

注：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有效期内的安全生产许可证；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。

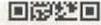
①联合体牵头人有效期内的营业执照



营业执照

(副本) (副本号:5-2)

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



统一社会信用代码 91441300775084078J

名称 炜达科技股份有限公司

类型 其他股份有限公司(非上市)

法定代表人 李

经营范围 承接、承修、承试供电设施和受电设施；建筑工程，建筑安装工程，机电工程，消防工程，市政工程，环保节能工程，体育设备工程，有线电视网络工程，园林绿化及景观工程，路灯工程，城市亮化工程，智能化系统工程，计算机信息系统集成，软件开发，城市及生活智能化工程，通讯及网络工程，安防系统工程，前述业务器材销售，工程设计及服务，新能源项目投资，LED产业投资，LED产品销售及安装，网站设计开发，电子商务，国内贸易，销售：办公设施、耗材、教学设施设备，租赁服务。(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。) 〓

注册资本 人民币柒仟万元

成立日期 2005年05月27日

营业期限 长期

住所 惠州市惠城区水口街道龙津姚屋33 3A号(仅限办公)

登记机关 2020年3月11日



国家市场监督管理总局监制

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

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

②联合体牵头人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://skyppt.gdcic.net>



承装(修、试)电力设施许可证

许可证编号: [Redacted]

单位名称: 炜达科技股份有限公司

住所: 惠州市惠城区水口街道龙津姚屋333A号
(仅限办公)

法定代表人: [Redacted]

许可类别和等级: 承装类二级、承修类三级、承试类二级

统一社会信用代码: 91441300775084078J

有效期限自 2024年05月07日 始
至 2030年05月06日 止



2024年10月16日

国家能源局印制

③联合体牵头人有效期内的安全生产许可证



统一社会信用代码：91441300775084078J

安全生产许可证



编号：

企业名称：炜达科技股份有限公司

法定代表人：李

单位地址：惠州市惠城区水口街道龙津姚屋333A号

经济类型：股份有限公司(非上市)

许可范围：建筑施工
有效期：2024年09月19日至2027年09月19日

发证机关：广东省住房和城乡建设厅
发证日期：2024年09月19日



④联合体牵头人没有被列入失信被执行人黑名单，提供在“中国执行信息公开网”的网页截图

The screenshot shows the homepage of the China Execution Information Disclosure Network (中国执行信息公开网). The header features the site's logo and name, along with navigation links for 'Home' (首页) and 'Execution Public Service' (执行公开服务). A prominent banner reads '失信将受到信用惩戒!' (Those who lose credit will be punished!).

Below the banner, there are two sections for '失信被执行人' (Credit-deficient被执行人):

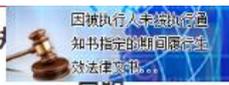
- 失信被执行人(自然人)公布** (Credit-deficient被执行人 (Natural Person) Announcement): A table with columns for '姓名/名称' (Name/Name) and '证件号码' (ID Number). It is currently empty.
- 失信被执行人(法人或其他组织)公布** (Credit-deficient被执行人 (Legal Person or Other Organization) Announcement): A table with columns for '姓名/名称' (Name/Name) and '证件号码' (ID Number). It lists several entities, including '北京远翰国际教育咨询有限责任公司' and '河池市弘农加油站'.

The '查询条件' (Search Conditions) section includes a search form with the following fields:

- 被执行人姓名/名称: 伟达科技股份有限公司
- 身份证号码/组织机构代码: 91441300775084078J
- 省份: 全部 (All)
- 验证码: wim7

The '查询结果' (Search Results) section shows a message: '在全国范围内没有找到 91441300775084078J 伟达科技股份有限公司相关的结果' (No results found nationwide for 91441300775084078J Wei Da Technology Co., Ltd.).

At the bottom, there is a link to '全国法院失信被执行人名单信息公布与查询平台首页' (Home of the National Court Credit-deficient被执行人 List Information Disclosure and Query Platform) and a '声明' (Statement) button. A large red circular stamp is overlaid on the bottom right, containing the text '伟达科技股份有限公司' and a star.



为推进社会信用体系建设,对失信被执行人进行信用惩戒,促使其自动履行生效法律文书确定的义务,根据《中华人民共和国民事诉讼法》相关规定,最高人民法院制定了《关于公布失信被执行人名单信息的若干规定》,自今日起向社会开通“全国法院失信被执行人名单信息公布与查询”平台,社会各界通过该平台查询全国法院(不包括军事法院)失信被执行人名单信息。现就有关事项作出如下声明:

一、被执行人未履行生效法律文书确定的义务,并具有《最高人民法院关于公布失信被执行人名单信息的若干规定》第一条规定的情形之一的,执行法院将根据申请执行人的申请或依职权决定将该被执行人纳入失信被执行人名单,并通过本网站予以公布。

二、各级人民法院将向政府相关部门、金融监管机构、金融机构、承担行政职能的事业单位及行业协会等通报失信被执行人名单信息,供相关单位依照法律、法规和有关规定,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,对失信被执行人予以信用惩戒;将向征信机构通报失信被执行人名单信息,并由征信机构在其征信系统中记录。

国家工作人员、人大代表、政协委员等被纳入失信被执行人名单的,失信情况将通报其所在单位和相关部门;国家机关、事业单位、国有企业等被纳入失信被执行人名单的,失信情况将通报其上级单位、主管部门或者履行出资人职责的机构。

三、纳入失信被执行人名单的被执行人,执行法院将依照《最高人民法院关于限制被执行人高消费及有关消费的若干规定》第一条的规定,对被执行人采取限制消费措施。

被执行人为自然人的,被采取限制消费措施后,不得有以下高消费及非生活和工作必需的消费行为:(一)乘坐交通工具时,选择飞机、列车软卧、轮船二等以上舱位;(二)在星级以上宾馆、酒店、夜总会、高尔夫球场等场所进行高消费;(三)购买不动产或者新建、扩建、高档装修房屋;(四)租赁高档写字楼、宾馆、公寓等场所办公;(五)购买非经营必需车辆;(六)旅游、度假;(七)子女就读高收费私立学校;(八)支付高额保费购买保险理财产品;(九)乘坐G字头动车组列车全部座位,其他动车组列车一等以上座位等其他非生活和工作必需的消费行为。被执行人为单位的,被采取限制消费措施后,被执行人及其法定代表人、主要负责人、影响债务履行的直接责任人员、实际控制人不得实施前述行为。因私消费以个人财产实施前述行为的,可以向执行法院提出申请。

四、被纳入失信被执行人名单的公民、法人或其他组织认为有《最高人民法院关于失信被执行人名单信息的若干规定》第十一条规定情形之一的,可以向执行法院申请纠正。

五、本网站提供的信息仅供查询人参考,如有争议,以执行法院有关法律文书为准。因使用本网站信息而造成不良后果的,人民法院不承担任何责任。

六、查询人必须依法使用查询信息,不得用于非法目的和不正当用途。非法使用本网站信息给他人造成损害的,由使用者自行承担相应责任。

七、本网站信息查询免费,严禁任何单位和个人利用本网站信息牟取非法利益。

八、本网站属于政府网站,未经许可,任何商业性网站不得建立与本网站及其内容的链接,不得建立本网站的镜像(包括全部和局部镜像),不得转载、复制或摘编本网站信息。

九、如对该查询内容有异议,请与执行法院联系。

最高人民法院

2013年10月8日

地址:北京市东城区东交民巷27号 邮编:100745 总机:010-67550111

中华人民共和国最高人民法院 版权所有

京ICP备05013036号



(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	中誉设计有限公司					
注册地址	清远市新城二号区设计院综合楼			邮政编码	511515	
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	工程勘察资质证书编号： 设计资质证书编号：					

投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（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。

②联合体成员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: <http://data.gdcic.net/dop>



工程设计资质证书

证书编号：/

企业名称：中誉设计有限公司

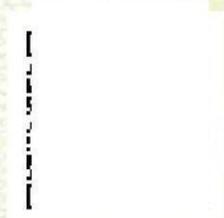
统一社会信用代码：91441802764908297H

法定代表人：/

注册地址：清远市新城二号区设计院综合楼

有效期至：至2028年12月12日

资质等级：市政行业（燃气工程、轨道交通工程除外）甲级
风景园林工程设计专项甲级



建筑行业建筑工程甲级
建筑行业乙级
电力行业新能源发电乙级
电力行业送电工程乙级
电力行业变电工程乙级



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：广东省住房和城乡建设厅

发证日期：2023年12月12日



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://skypc.gdcic.net>

③联合体成员没有被列入失信被执行人黑名单，在“中国执行信息公开网”的网页截图



中国执行信息公开网

司法为民 司法便民

[首页](#) [执行公开服务](#)

失信将受到信用惩戒!

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公司	
北京远翰国际教育咨询有限公司	
北京远翰国际教育咨询有限公司	
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:

身份证号/组织机构代码:

省份:

验证码:  验证码正确! 查询

查询结果

在全国范围内没有找到 中管设计有限公司 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

为推进社会信用体系建设,对失信被执行人进行信用惩戒,促使其自动履行生效法律文书确定的义务,根据《中华人民共和国民事诉讼法》相关规定,最高人民法院制定了《关于公布失信被执行人名单信息的若干规定》,自今日起向社会公布“全国法院失信被执行人名单信息公布与查询”平台,社会各界通过该平台查询全国法院(不包括军事法院)失信被执行人名单信息。现就有关事项作出如下声明:

- 被执行人未履行生效法律文书确定的义务,并具有《最高人民法院关于公布失信被执行人名单信息的若干规定》第一条规定的情形之一的,执行法院将根据申请执行人的申请或依职权决定将该被执行人纳入失信被执行人名单,并通过本网及时公布。
- 各级人民法院将向政府相关部门、金融监管机构、金融机构、承担行政职能的事业单位及行业协会等通报失信被执行人名单信息,供相关单位依照法律、法规和有关规定,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,对失信被执行人予以信用惩戒;将向征信机构通报失信被执行人名单信息,并由征信机构在其征信系统中记录。
- 国家工作人员、人大代表、政协委员等被纳入失信被执行人名单的,失信情况将通报其所在单位和相关单位;国家机关、事业单位、国有企业等被纳入失信被执行人名单的,失信情况将通报其上级单位、主管部门或者履行出资人职责的机构。
- 纳入失信被执行人名单的被执行人,执行法院将依照《最高人民法院关于限制被执行人高消费及有关消费的若干规定》第一条的规定,对被执行人采取限制消费措施。

被执行人为自然人的,被采取限制消费措施后,不得有以下高消费及非生活和工作必需的消费行为:(一)乘坐交通工具时,选择飞机、列车软卧、轮船二等以上舱位;(二)在星级以上宾馆、酒店、夜总会、高尔夫球场等场所进行高消费;(三)购买不动产或者新建、扩建、高档装修房屋;(四)租赁高档写字楼、宾馆、公寓等场所办公;(五)购买非经营必需车辆;(六)旅游、度假;(七)子女就读高收费私立学校;(八)支付高额保费购买保险理财产品;(九)乘坐G字头动车组列车全部座位、其他动车组列车一等以上座位等其他非生活和工作必需的消费行为。被执行人为单位的,被采取限制消费措施后,被执行人及其法定代表人、主要负责人、影响债务履行的直接责任人员、实际控制人不得实施前述行为。因私消费以个人财产实施前述行为的,可以向执行法院提出申请。
- 被纳入失信被执行人名单的公民、法人或其他组织认为有《最高人民法院关于失信被执行人名单信息的若干规定》第十一条规定情形之一的,可以向执行法院申请纠正。
- 本网站提供的信息仅供查询人参考,如有争议,以执行法院有关法律文书为准,因使用本网站信息而造成不良后果的,人民法院不承担任何责任。
- 查询人必须依法使用查询信息,不得用于非法目的和不正当用途,非法使用本网站信息给他人造成损害的,由使用者自行承担相应责任。
- 本网站信息查询免费,严禁任何单位和个人利用本网站信息牟取非法利益。
- 本网站属于政府网站,未经许可,任何商业性网站不得建立与本网站及其内容的链接,不得建立本网站的镜像(包括全部和局部镜像),不得拷贝、复制或传播本网站信息。
- 如对该查询内容有异议,请与执行法院联系。

最高人民法院
2013年10月8日

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		高级		二级注册建造师		机电工程
项目技术负责人		中级		一级注册建造师		机电工程
安全生产负责人(安全员)		/		安全生产考核合格证C类		综合类
设备安装施工员		/		施工员证		设备安装
设备安装质量员		/		质量员证		设备安装
资料员		初级		资料员证		\
机械员		中级		机械员证		\
材料员		/		材料员证		\

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。

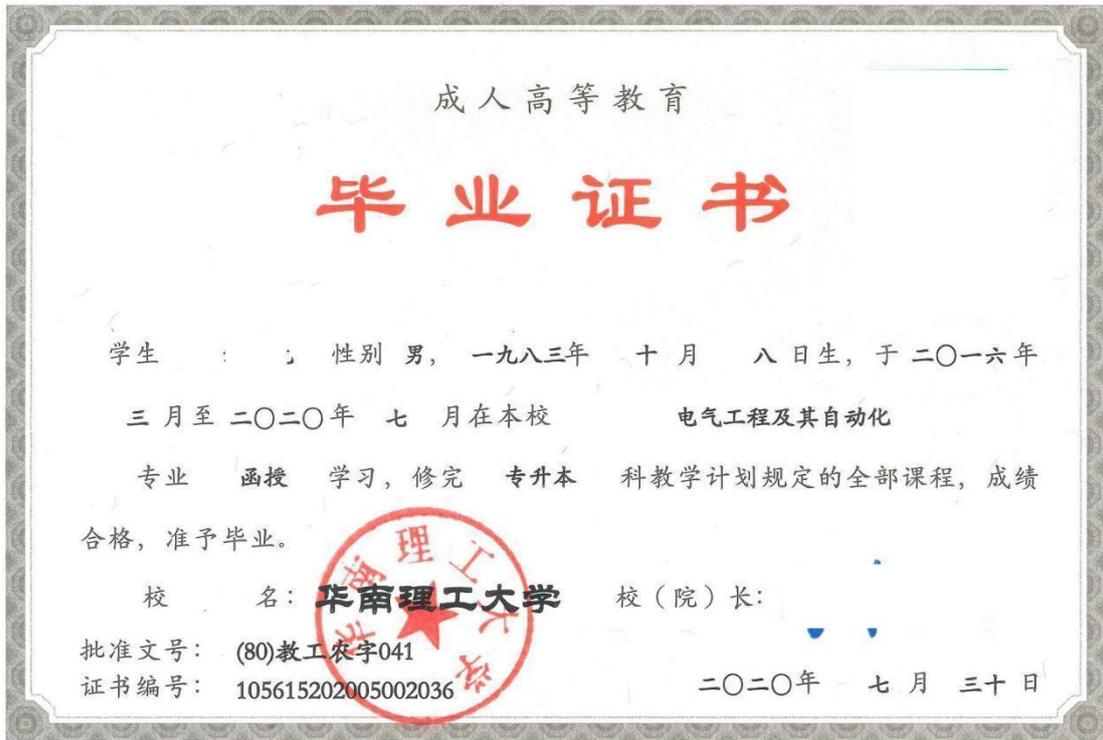
投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（盖公章）

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。

施工项目负责人

身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



查询网址: <http://www.chsi.com.cn>

广东省教育厅监制

广东省职称证书

姓名：[REDACTED]

身份证号：[REDACTED]

职称名称：高级工程师

专业：建筑电气施工

级别：副高

取得方式：职称评审

通过时间：2024年6月7日

评审组织：广东省建筑工程技术高级专业技术资格评审委员会

证书编号：[REDACTED]

发证单位：广东省人力资源和社会保障厅

发证时间：2024年9月14日





使用有效期：2024年12月07日-2025年06月05日

中华人民共和国二级建造师注册证书

姓名：[Redacted]

性别：男

出生日期：1983-10-08

注册编号：[Redacted]

聘用企业：炜达科技股份有限公司

注册专业：机电工程（有效期：2025-01-11至2028-01-11）



个人签名：[Redacted]

住房和城乡建设厅

签发日期：2024年12月07日

签名日期：2024年12月07日

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: 1983年10月08日

企 业 名 称: 炜达科技股份有限公司

职 务: 项目负责人 (项目经理)

初次领证日期: 2022年01月28日

有 效 期: 2024年10月29日 至 2028年01月27日

发证机关: 广东省住房和城乡建设厅

发证日期: 2024年10月29日

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在惠州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
202401	-	202412	惠州市:炜达科技股份有限公司		12 实际缴费12个月, 缓缴0个月
截止		2024-12-28 08:43		该参保人累计月数合计 实际缴费12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

2024-12-28 08:43



项目技术负责人： 身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料





使用有效期: 2024年09月09日
- 2025年03月08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: 1983年04月29日

注册编号: [Redacted]

聘用企业: 炜达科技股份有限公司

注册专业: 机电工程(有效期: 2024-09-03至2027-09-02)



中华人民共和国
住房和城乡建设部



个人签名: [Redacted]

签发日期: 2024年06月22日

签名日期: 2024年09月09日

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: 1983年04月29日

企 业 名 称: 炜达科技股份有限公司

职 务: 项目负责人 (项目经理)

初次领证日期: 2012年01月06日

有 效 期: 2023年11月10日 至 2027年01月05日

发证机关: 广东省住房和城乡建设厅

发证日期: 2023年11月10日

广东省职称证书

姓 名: [REDACTED]

身份证号: [REDACTED]

职称名称: 工程师

专 业: 电力系统及自动化

级 别: 中级

取得方式: 职称评审

通过时间: 2020年11月13日

评审组织: 惠州市工程系列机电专业中级职称评审委员会

证书编号: [REDACTED]

发证单位: 惠州市人力资源和社会保障局

发证时间: 2021年02月07日



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

项目技术负责人任命书

兹任命 _____ 同志为 云城区高质量发展公共基础设施项目EPC+o 项目部项目技术负责人，负责处理项目工程的安全、施工技术管理事宜，期限至工程竣工验收合格为止。

投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（盖公章）

日期： 2025 年 1 月 22 日



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	
202401 - 202412	惠州市:炜达科技股份有限公司	12	12	12	
截止	2024-12-28 08:39 ，该参保人累计月数合计	实际缴费12个月，缓缴0个月	实际缴费12个月，缓缴0个月	实际缴费12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。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-12-28 08:39

安全生产负责人(安全员)

身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



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

编号:

姓 名: [REDACTED]
性 别: 男
出 生 年 月: 1970年01月11日
企 业 名 称: 炜达科技股份有限公司
职 务: 专职安全生产管理人员
初次领证日期: 2009年12月31日
有 效 期: 2024年12月16日 至 2027年12月30日

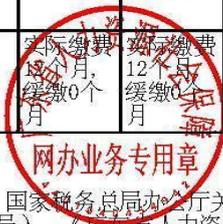


发证机关: 广东省住房和城乡建设厅
发证日期: 2024年12月16日

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在惠州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
202401	-	202412	惠州市:炜达科技股份有限公司		12 12 12 实际缴费12个月, 缓缴0个月 实际缴费12个月, 缓缴0个月 实际缴费12个月, 缓缴0个月
截止		2024-12-28 08:14		, 该参保人累计月数合计	



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

2024-12-28 08:14



设备安装施工员

身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



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： 卜

身份证号： 1

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：

2024 年度，继续教育学时为 32 学时。

2023 年度，继续教育学时为 32 学时。



培训机构： 广东省

发证时间： 2021年 02月 20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

该参保人在惠州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
202401	-	202408	惠州市:炜达科技股份有限公司		8 8 8	
截止		2025-01-07 17:15		, 该参保人累计月数合计		
				实际缴费8个月,缓缴0个月	实际缴费8个月,缓缴0个月	实际缴费8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。

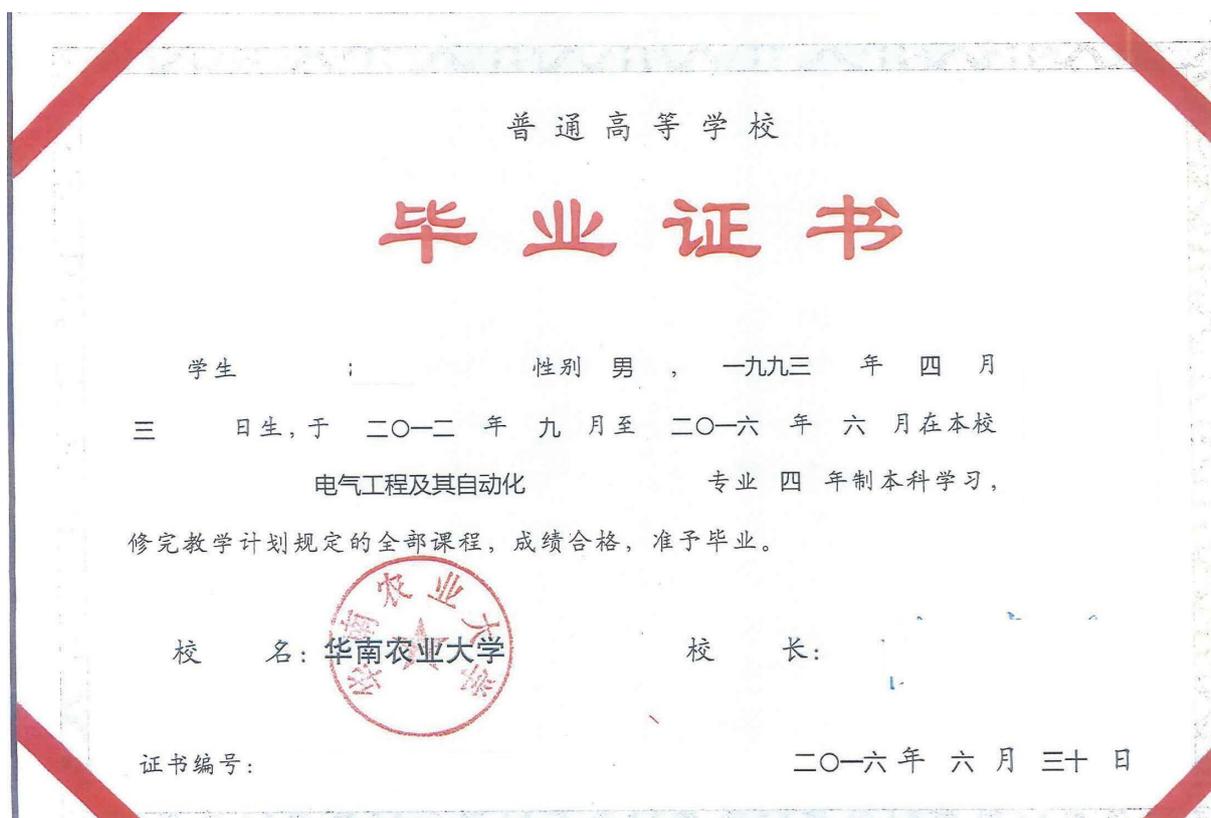
证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-07 17:15



设备安装质量员： 身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



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： 木

身份证号： 4

岗位名称： 设备安装质量员

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。



培训机构：广州市建设职业培训学校

发证时间：2024年08月21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

该参保人在惠州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		
202401	-	202412	惠州市:炜达科技股份有限公司		12	12	12	
截止		2024-12-31 16:38		, 该参保人累计月数合计		实际缴费12个月, 缓缴0个月	实际缴费12个月, 缓缴0个月	实际缴费12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

2024-12-31 16:38



资料员： 份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



证书编码：

1

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： 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：

2024 年度，继续教育学时为 32 学时。

2023 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 10月 08日

查询地址：<http://rcgz.mohurd.gov.cn>

扫码验证

广东省职称证书

姓名：[REDACTED]

身份证号：[REDACTED]

职称名称：助理工程师

专业：建筑工程管理

级别：助理级

取得方式：初次职称考核认定

通过时间：2022年05月27日

评审组织：惠州市工程系列建筑专业中级职称评审委员会

证书编号：[REDACTED]

发证单位：惠州市人力资源和社会保障局

发证时间：2022年08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
202401	-	202412	惠州市:炜达科技股份有限公司		12
截止		2025-01-07 17:14		该参保人累计月数合计	
				实际缴费12个月, 缓缴0个月	实际缴费12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企业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。

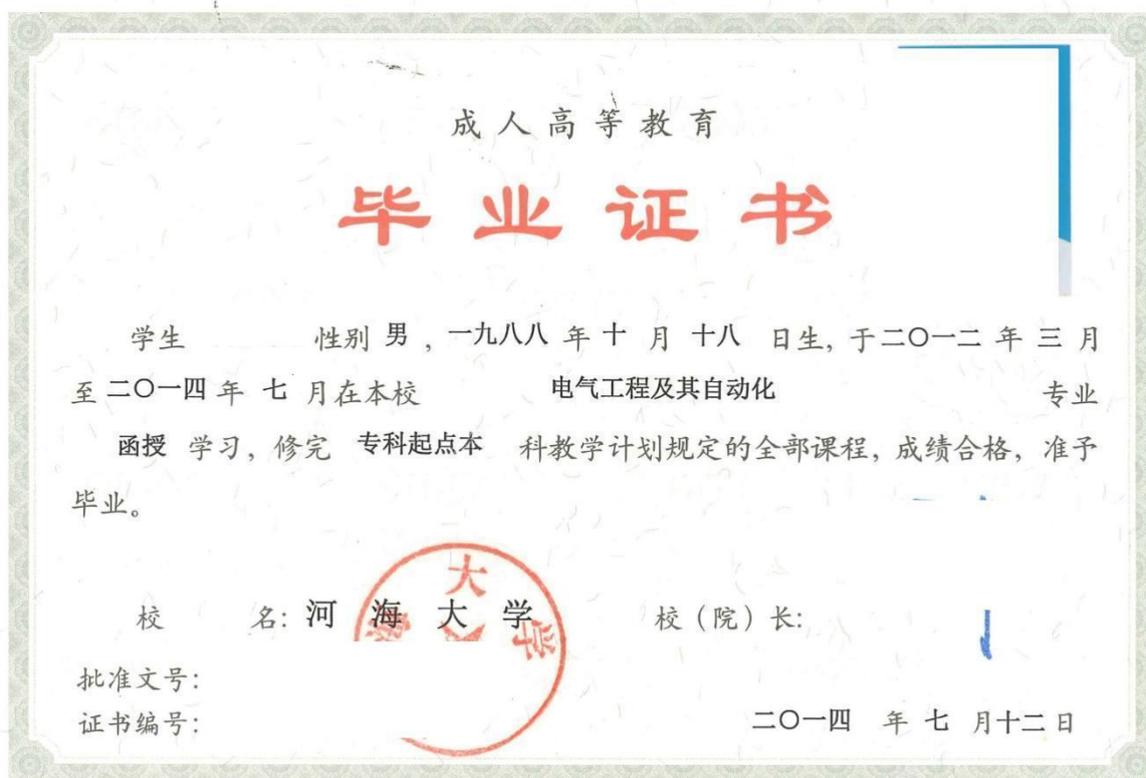
证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-01-07 17:14



机械员： 身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



中华人民共和国教育部学历证书查询网址：<http://www.chsi.com.cn>

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：

2024 年度，继续教育学时为 32 学时。
2023 年度，继续教育学时为 32 学时。



培训机构： 广东省

发证时间： 2021年 02月 20日

扫码验证

查询地址：<http://rcgz.mohurd.gov.cn>

广东省职称证书

姓名: [REDACTED]

身份证号: [REDACTED]

职称名称: 工程师

专业: 电力电气

级别: 中级

取得方式: 职称评审

通过时间: 2018年11月01日

评审组织: 惠州市机械、电子技术人员中级专业技术资格评审委员会

证书编号: [REDACTED]

发证单位: 惠州市人力资源和社会保障局

发证时间: 2019年03月07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		
202401	-	202412	惠州市:炜达科技股份有限公司		12	12	12	
截止		2025-01-07 17:16		, 该参保人累计月数合计		实际缴费12个月, 缓缴0个月	实际缴费12个月, 缓缴0个月	实际缴费12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。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

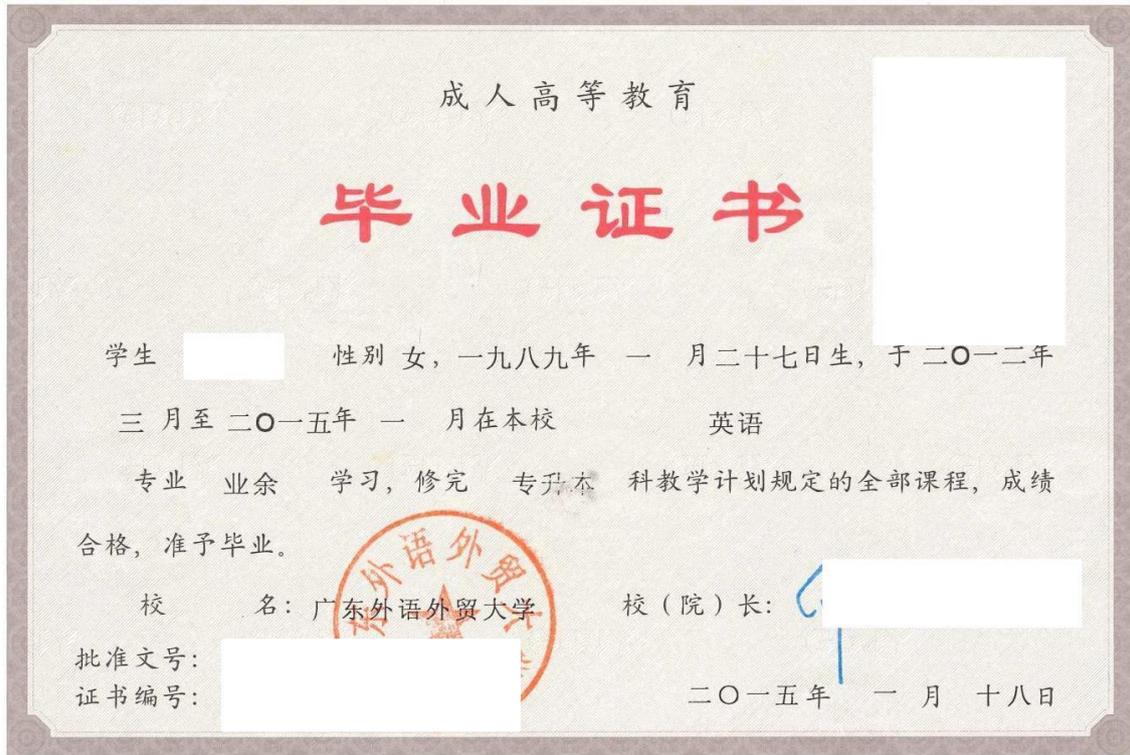
证明时间

2025-01-07 17:16



材料员

份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



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: 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。



培训机构: 广东省建设教育协会

发证时间: 2023年 03月27 日

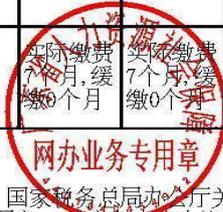
查询地址: <http://rcgz.mohurd.gov.cn>

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			
参保险种情况					
参保起止时间		单位		参保险种	
				养老	工伤
202406	-	202412	惠州市:炜达科技股份有限公司		7
截止		2025-01-07 17:17		该参保人累计月数合计	
				实际缴费 7个月,缓 缴0个月	实际缴费 7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

2025-01-07 17:17



(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：_4____，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：_4____，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）：炜达科技股份有限公司（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。

施工项目负责人：_____身份证复印件



项目技术负责人：_____身份证复印件



(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		注册电气工程师		发输变电
设计师		高级		职称证		电力工程 电气
设计师		高级		职称证		电力电气
设计师		高级		职称证		电气

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。

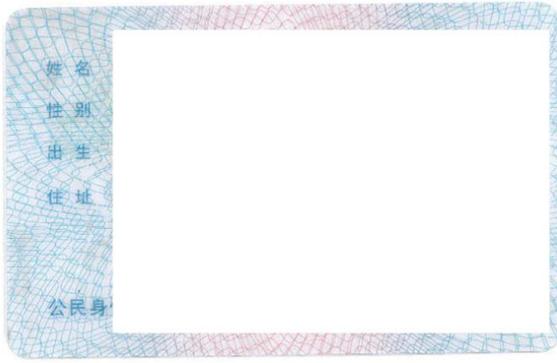
投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（盖公章）

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。

设计项目负责人

身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



高级专业技术 职称证书

本证书由湖南省人力资源和社会保障厅统一编号制发，不得翻印。



湖南省人力资源和社会保障厅

编号:

姓名:

性别: 男

身份证号:

职称名称: 高级工程师

专业类别: 发电与输配电工程

确认日期: 2017年12月31日

工作单位: 绥宁县洛口山电站

系统编码:

持证人签名: _____

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 2014年12月25日

中华人民共和国住房和城乡建设部 www.mohurd.gov.cn

全国建筑市场监管公共服务平台

建设工程企业 从业人员 建设项目 诚信记录

请输入关键词，例如企业名称、统一社会信用代码

首页 监管动态 数据服务 信用建设 建筑工人 政策法规 电子证照 问题解答 网站动态

首页 > 人员数据 > 人员列表 > 手机查看

证件类型	居民身份证	证件号码	<input type="text"/>	性别	男
注册证书所在单位名称	中普设计有限公司				

执业注册信息 个人工程业绩 不良行为 良好行为 黑名单记录

注册电气工程师（发输变电）

注册单位：中普设计有限公司 证书编号： 注册编号/执业印章号

注册专业：不分专业 有效期：2026年12月31日

广东省社会保险个人缴费证明

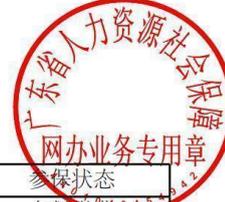
参保人姓名: []

证件号码: []

该参保人在广东省参加社会保险情况如下:

一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	20070401	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	20070401	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	20070401	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费



二、参保缴费明细:

金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费 (含灵活就业 就业缴费划入统筹 部分)	单位缴费 划入个账	个人缴费 (划入个人 账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202406	3	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202407	3	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202408	3	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202409	3	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202410	3	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202411	3	4546	681.9	0	363.68	4546	36.37	9.09	18.18	
202412	3	4767	715.05	0	381.36	4546	36.37	9.09	18.18	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110707566818: 佛山市: 中誉设计有限公司佛山电力分公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页自行打印, 作为参保人广东省参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查。本条形码有效期至2025-6-24, 核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

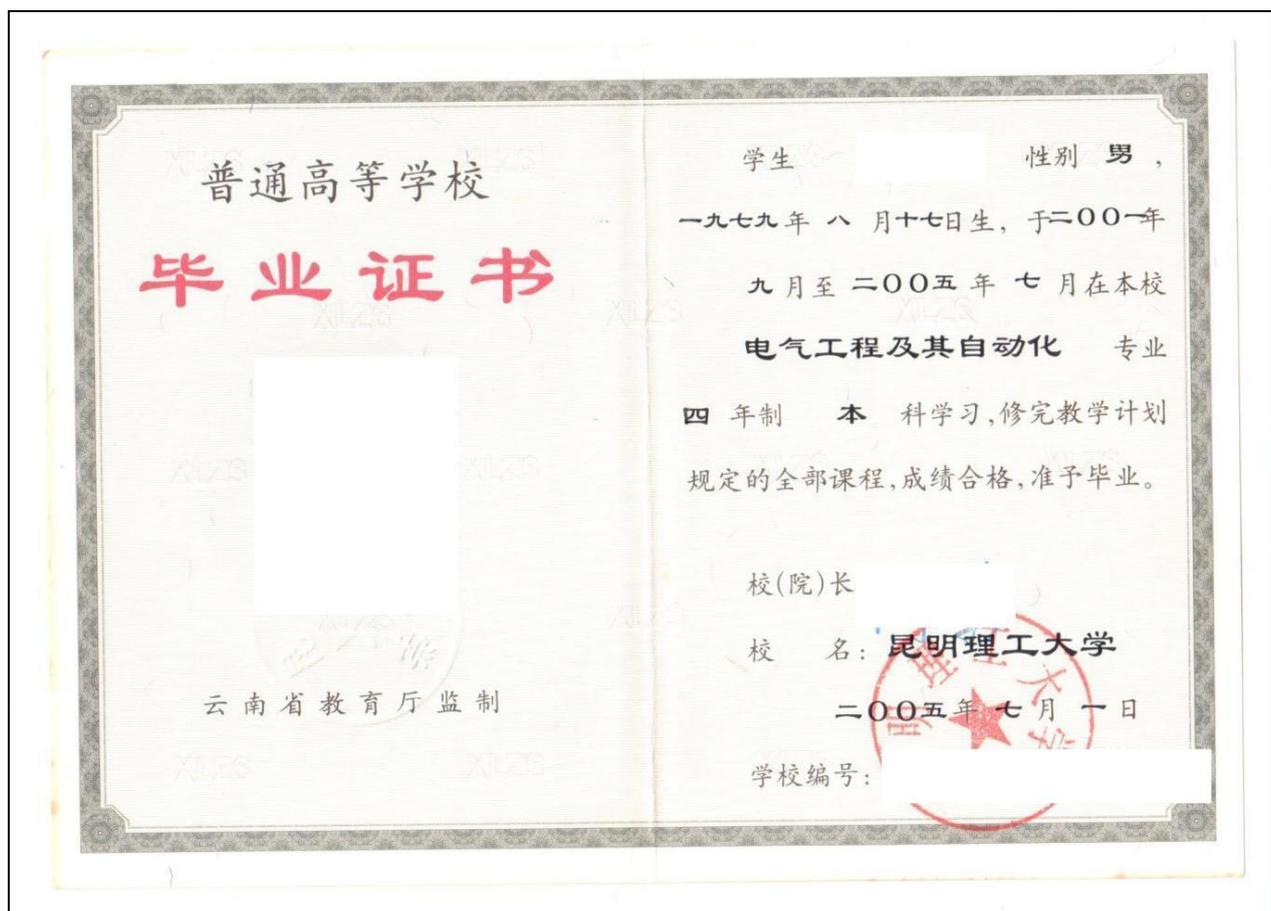
4、本《参保证明》标注的“缓缴”是指: 《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》(粤人社规〔2022〕11号)、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》(粤人社规〔2022〕15号)等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个账”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2024年12月26日

设计师： 份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



广东省职称证书

姓名:

身份证号:

职称名称: 高级工程师

专业: 电力工程电气

级别: 副高

取得方式: 职称评审

通过时间: 2022年07月08日

评审组织: 广东省工程系列电力工程专业高级职称评审委员会

证书编号: _____ 7

发证单位: 广东省人力资源和社会保障厅

发证时间: 2022年09月09日



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

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名: |

证件号码: 44

该参保人在广东省参加社会保险情况如下:

一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	20160501	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	20160501	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	20160501	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费



二、参保缴费明细:

金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费 (含灵活就业 就业缴费划入 统筹部分)	单位缴费 划入个账	个人缴费 (划入个人 账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202406	110707566818	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202407	110707566818	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202408	110707566818	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202409	110707566818	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202410	110707566818	4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202411	110707566818	4546	681.9	0	363.68	4546	36.37	9.09	18.18	
202412	110707566818	4767	715.05	0	381.36	4546	36.37	9.09	18.18	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110707566818: 佛山市: 中誉设计有限公司佛山电力分公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印, 作为参保人在广东省参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行检查。本条形码有效期至2025-06-24。 核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

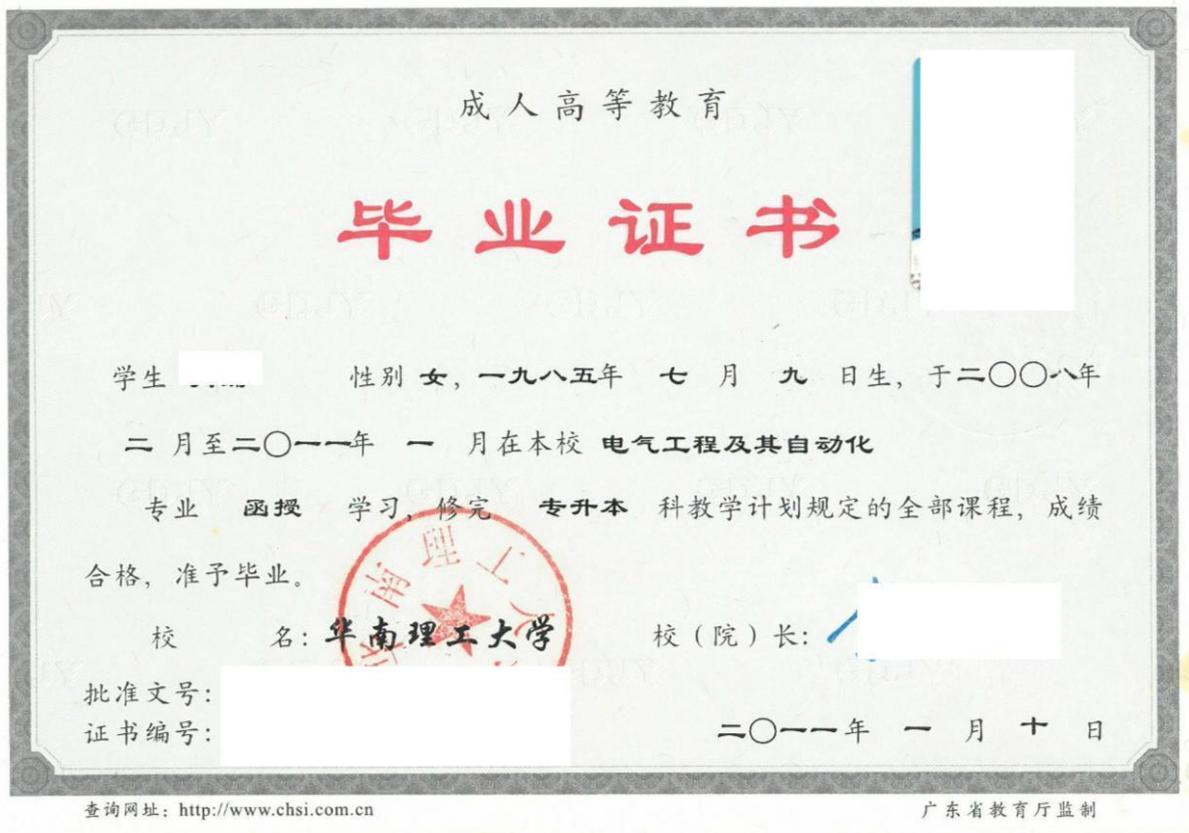
5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个账”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2024年12月26日

设计师

身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



广东省职称证书

姓名: [REDACTED]

身份证号: [REDACTED]

职称名称: 高级工程师

专 业: 电力电气

级 别: 副高

取得方式: 职称评审

通过时间: 2018年12月08日

评审组织: 广州市电力工程技术高级工程师资格评审委员会

证书编号: [REDACTED]

发证单位: 广州市人力资源和社会保障局

发证时间: 2019年02月15日



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

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名:

证件号码: 4

该参保人在广东省参加社会保险情况如下:

一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	200701	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	200612	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	200612	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费



二、参保缴费明细:

金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费 (含灵活就业 就业缴费 划入统筹 部分)	单位缴 费划入 个账	个人缴费 (划入个 人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202406		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202407		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202408		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202409		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202410		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202411		4546	681.9	0	363.68	4546	36.37	9.09	18.18	
202412		4767	715.05	0	381.36	4546	36.37	9.09	18.18	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110707566818: 佛山市: 中誉设计有限公司佛山电力分公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印, 作为参保人在广东省参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核验。本条形码有效期至2025-06-24, 核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个账”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2024年12月26日

设计师： 身份证、注册证书、职称等相关证书的扫描件，社保证明材料



查询网址：<http://www.chsi.com.cn>

广东省教育厅监制

广东省职称证书

姓 名:

身份证号:

职称名称: 工程师

专 业: 电气

级 别: 中级

取得方式: 职称评审

通过时间: 2020年07月03日

评审组织: 佛山市机电工程中级专业技术资格第二评审委员会

证书编号:

发证单位: 佛山市南海区人力资源和社会保障局

发证时间: 2020年07月15日



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

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名:

证件号码: 44.....

该参保人在广东省参加社会保险情况如下:

一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	20090701	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	20090701	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	20130801	实际缴费7个月, 缓缴0个月	参保缴费



二、参保缴费明细:

金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费(含灵活就业就业缴费划入统筹部分)	单位缴费划入个账	个人缴费(划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202406		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202407		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202408		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202409		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202410		4546	681.9	0	363.68	2408	19.26	4.82	9.63	
202411		4546	681.9	0	363.68	4546	36.37	9.09	18.18	
202412		4767	715.05	0	381.36	4546	36.37	9.09	18.18	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110707566818: 佛山市: 中誉设计有限公司佛山电力分公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印, 作为参保人广东省参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查, 本条形码有效期至2025-06-24, 核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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印发实施特困行业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。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个账”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2024年12月26日

(四) 联合体成员的人员签名确认表

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！

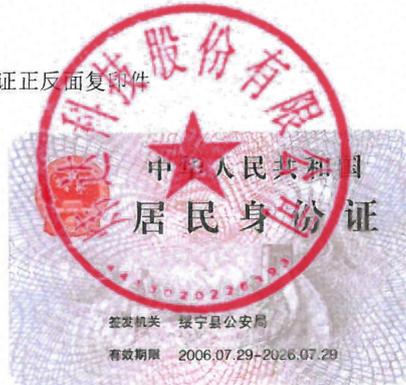
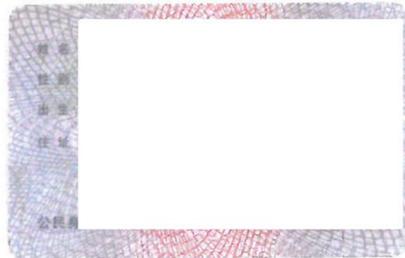
投标人（或联合体牵头人）：炜达科技股份有限公司（盖公章）

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。

设计负责人身份证正反面复印件



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）
	无	
.....		

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	天域电工耀邦工业园分布式光伏发电项目EPC总承包工程
2	龙华樟坑径地块项目分布式光伏设计采购施工总承包工程
.....	

注：投标人填写表格并按顺序后附相关证明资料。



(1) 天域电工耀邦工业园分布式光伏发电项目EPC总承包工程合同、竣工报告及并网证明

耀邦工业园分布式光伏发电项目 EPC 总承包 工程合同

工程发包人：天域电工（惠州）有限公司（以下简称甲方）

工程承包人：炜达科技股份有限公司（以下简称乙方）

依照《中华人民共和国民法典》及其他有关法律、行政法规，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就本建设工程施工事项协商一致，订立本合同。

一、工程概况

工程名称：天域电工耀邦工业园分布式光伏发电项目 EPC 总承包工程

工程地点：惠州市惠阳区

工程内容：

1、本工程新建光伏容量为 542.235 kW（具体明细详见下表分配数据），采用自发自用，余电上网的方式并入 0.4kV 电网。

序号	屋面名称	屋面面积(m ²)	组件功率(Wp)	组件数量(块)	装机容量(kWp)
1	厂房一	765	555	800	144.3
2	厂房二	1805	555	555	302.475
3	车棚一	232	555	88	48.4
4	车棚二	223	555	84	46.6
	合计	3025	/	977	542.235

2、附属工程：厂房屋面光伏清洗系统，交流充电桩 5 套。

以上工程明细项目详见附件一《预算报价清单》及附件二《设计图纸（方案图）》。

二、工程承包方式

承包方式：本工程采用总价包干的方式，包设计、采购、安装、供电并网验收及其他政府职能部门申报备案等的交钥匙工程。

验收标准：达到国家标准，光伏板采用“晶科”品牌。

三、合同价款

不含税金额：人民币¥2853588.85元

税率：9%

税额：人民币¥256823.00元

含税合同总价：人民币¥3110411.85元

四、付款方式

- 1、在合同签订 7 个日历天内，甲方向乙方支付合同价款的 500000 元，作为工程预付款；合同签订日起即开始计算工期。
 - 2、在合同签订 8 个日历天内，甲方向乙方支付合同价款的 500000 元，作为工程进度款；
 - 3、在合同签订 10 个日历天内，甲方向乙方支付合同价款的 435574.70 元，作为工程进度款；
 - 4、在设备及材料到施工现场后 7 个日历天内，甲方向乙方支付至合同价款的 957049.80 元，作为工程进度款；
 - 3、工程并网竣工后 7 个日历天内，甲方向乙方支付合同价款 646008.62 给乙方，（无签证的部分，合同价为结算价；有签证的部分在乙方送审结算书之日起 7 个日历天内，甲方向乙方支付约定价的结算；无约定价的按当月惠州信息价作为结算价。）
- 如无本合同范围外增加工程，合同价为结算价，无需办理结算。
- 4、工程并网运行正常，余结算价 2.3% 的金额 71778.74 元作为乙方的工程质量保证金，此保证金在运行正常满 2 年后 5 天内支付。

五、工程工期

厂房一从合同签订之日起 60 天（法定节假日除外）完成合同约定内容，厂房二和停车棚从合同签订之日起 80 天（法定节假日除外）完成合同约定内容，约定内容包含报建及竣工验收（工程完成达至可产出方案功率的电量及并网接入验收）；因甲方未按约定按时提供施工场

甲方（公章）

天域电工（惠州）有限公司

授权代表人：

地 址：

电 话：

邮 箱：

银行户名：

银行账号：

统一社会信用代码：

开户行：

签订日期： 2023 年 9 月 12 日



乙方（公章）

纬达科技股份有限公司

授权代表人：

地 址：

电 话：

邮 箱：

银行户名：

银行账号： 6

统一社会信用代码： 91441300775084078J

开户行： 中

签订日期： 2023 年 9 月 12 日



竣工验收移交报告

工程名称	天域电工耀邦工业园分布式光伏发电项目	工程地点	惠州市惠阳区
建设单位	天域电工（惠州）有限公司	施工单位	炜达科技股份有限公司
开工日期	2023.10.11	竣工日期	2023.12.4
工程主要内容	已按合同规定范围内施工完成		
工程质量自评意见	合格。		
建设单位验收意见	工程施工质量评定为合格。		
施工单位：炜达科技股份有限公司 负责人（签字）： (公章)	负责人（签字）： (公章)	建设单位：天域电工（惠州）有限公司 负责人（签字）： (公章)	负责人（签字）： (公章)
日期：2024年1月8日	日期：2024年1月8日	日期：2024年1月10日	日期：2024年1月10日

A-2309-008

附录 24: 《并网验收意见单》

分布式光伏发电项目并网验收意见单

(适用中压 10 (20) 千伏、低压 220 (380) 伏非居民分布式光伏发电项目)

工作单号	03130018000355084588	验收日期	年 月 日
项目名称	天域电工(惠州)有限公司 0.6MWp 分布式光伏发电项目	用电地址	惠州市惠阳区镇隆镇甘陂村地段耀邦工业园厂房
施工单位联系人		联系电话	
装机规模	556.665kW	并网电压	<input type="checkbox"/> 10(20)kV <input type="checkbox"/> 380V <input type="checkbox"/> 220V
接入方式	<input type="checkbox"/> 接入用户侧 <input type="checkbox"/> 接入公共电网	并网点	<input type="checkbox"/> 用户侧 (个) <input type="checkbox"/> 公共电网 (个)
申请验收的资料情况			
资料	符合标准	资料	符合标准
工程竣工报告	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	工程竣工图	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
施工单位、试验单位资质证明材料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	主要电气设备一览表	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
主要电气设备提供质检管理部门出具的合格证	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	并网启动方案(低压项目无需提供)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
项目值班人员名单及资格	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	项目备案资料	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
其他	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
备注:			
现场验收情况			
并网验收内容	符合标准	并网验收内容	符合标准
并网专用开关各项性能	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	并网专用开关电气试验报告	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
计量点安装(并网、发电处)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	计量装置运行正常	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
继电保护、自动化和通信装置检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	并网点电能质量检测	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
逆变器测试报告	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	其他	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
备注:			
业务受理	并网验收意见	客户确认验收意见	
受理意见:	验收意见: 合格	客户意见:	
受理单位(盖章):	验收单位(盖章):	客户(盖章):	
受理人签名:	并网验收人签名:	客户(代表)签名:	
受理日期: 年 月 日	验收时间: 年 月 日	确认日期: 年 月 日	
告知事项: 验收通过后, 请配合电网公司开展并网调试工作。			

第一部分 协议书（以此版本为准）

发包人(全称): 深圳市龙华人才安居有限公司

承包人(全称): 炜达科技股份有限公司、中之澳(陕西)新能源有限公司

其中, 联合体牵头人(全称): 炜达科技股份有限公司

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》、《深圳经济特区建设工程施工招标投标条例》及其他有关法律、法规, 遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则, 发包人和承包人就本工程施工事项协商一致, 订立本合同, 达成协议如下:

一、工程概况

工程名称: 龙华樟坑径地块项目分布式光伏设计采购施工总承包工程

工程地点: 深圳市龙华区观湖街道樟坑径社区, 坂澜大道与新樟路交汇处华章新筑

核准(备案)证编号: 深龙华发改备案[2023]0766号

工程规模及特征: 本工程位于龙华区观湖街道樟坑径社区, 坂澜大道与新樟路交汇处华章新筑保障性租赁住房项目。现拟建屋顶光伏 543.4kW、入户平台层垃圾收集点及休息亭雨棚顶光伏 18.3kWp, 具体详见附件 1、初步设计图纸。屋面光伏组件安装于钢箱花架上方及花架之间以及中间的混凝土核心筒顶部, 在花架钢结构上加设龙骨进行光伏组件铺设, 在符合参考铺设方案的基础上布置合理间距、数量、规格的结构支撑, 需满足结构荷载要求和风荷载要求。支架安装具体方式可根据安装安全性要求, 在定标后根据审图意见进行适当调整。重点考虑光伏板抗风承载力设计, 应特别充分考虑台风天气的吸风效应, 确保台风天气光伏板连接牢固可靠。风压计算时, 按照能承受项目所在地 50 年内历史最大台风计算, 风压高度变化系数可与主体一致, 根据地面粗糙度类别 B 进行计算。光伏板连接节点施工图应加盖注册结构章并经第三方审图单位审核。

资金来源: 财政投入____%; 国有资本 100%; 集体资本____%; 民营资本____%; 外商投资____%; 混合经济____%; 其他____%。

二、工程承包范围

本次招标采购范围及内容包括但不限于为完成该项目所需的方案及施工图设

其它：

4. 其他工程

龙华樟坑径地块项目分布式光伏设计采购施工总承包工程，包括但不限于根据初步设计图纸完成分布式光伏工程整体方案和施工图设计（预留光储充一体化条件）；设备采购供应(包括但不限于光伏组件、逆变器、汇流箱、并网箱/柜、电缆、监控系统等)；系统施工、检测、调试、试运行直至并网发电、验收交付运行、售后技术服务以及在质保期内的消缺等全过程工作。具体内容详见初步设计图纸、工程量清单、合同条款、技术规范书等

三、合同工期

计划开工日期：2023 年 11 月 22 日；

计划竣工日期：2024 年 1 月 20 日；

合同工期总日历天数 60 天。

设计工期：开始日期以签订合同日为准，设计工期为 15 个日历天，完成日期为 2023 年 12 月 4 日，该阶段需完成全部设计及施工前准备工作。

施工工期：45 个日历天，该阶段需完成全部施工工作及并网发电成功；

合同工期总日历天数与计划开竣工日期计算的工期天数不一致的，以合同工期总日历天数为准。

四、质量标准

本工程质量标准：(1) 施工质量要求：达到国家、行业、广东省现行的标准、规范、规程及要求，质量合格。单位工程验收合格率 100%。(2) 设计质量要求：按照国家现行标准、规范、规程等开展、设计工作，设计深度和广度满足要求。

五、签约合同价

含增值税合同价人民币（大写）贰佰柒拾贰万肆仟贰佰肆拾捌元贰角柒分（¥ 2724248.27 元），其中不含增值税合同价 2500608.59 元）。若深圳市建设工程造价管理站发布的规费和增值税综合应纳税费率发生了变化，从新的费率执行之日开始，对于已经发包人确认应支付且承包人已开具发票部分的款项，执行原规费及税率；对于未经发包人确认或未开票部分的款项，执行变化后的规费及税率。

- (10) 图纸和技术规格书;
- (11) 已标价工程量清单;
- (12) 经发包人书面认可的有关本工程真实、合法的变更、签证、洽商、索赔、询价采购凭证等书面文件及组成合同的其他文件。

八、词语含义

本协议书中有词语含义与本合同“通用条款”中赋予它们的定义相同。

九、承诺

1. 发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款及其它应当支付的款项, 并履行本合同所约定的全部义务。
2. 承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程施工, 确保工程质量和安全, 不进行转包及违法分包, 并在质量缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任, 并履行本合同所约定的全部义务。
3. 发包人和承包人双方理解并承诺不再就同一工程另行签订与合同实质性内容相背离的协议。

十、合同订立与生效

本合同订立时间: 2023 年 11 月 22 日;

订立地点: 深圳市龙华区景龙南路与龙塘二路交汇东南 140 米

发包人和承包人约定本合同自 双方法定代表人或授权代表签字并加盖单位公章 后生效。

本合同一式 壹拾贰 份, 均具有同等法律效力, 发包人执 捌 份, 承包人执 肆 份。

发包人: (公章)

法定代表人或其委托代理人:

(签字)

统一社会信用代码: 91440300MA5EC54X3K

地址: 深圳市龙华区民治街道深圳北站

西广场交通枢纽 B1-a 楼一层

邮政编码: 518000

法定代表人: _____

委托代理人: _____

电话: (_____

传真: _____

电子信箱: _____

开户银行: _____

账号: 41



承包人 1: (公章) 炜达科技股份有限公司

法定代表人或其委托代理人:

(签字) _____

统一社会信用代码: 91441300775084078J

地址: 惠州市惠城区水口街道龙津姚屋 333A 号

邮政编码: 5

法定代表人: _____

委托代理人: _____

电话: 0

传真: 0

电子信箱: 1

开户银行: 中

账号:



承包人 2: (公章) 中之澳(陕西)新能源有限公司

法定代表人或其委托代理人:

(签字) _____

统一社会信用代码: 91610136MAB0LFP44U

地址: 陕西省西安市雁塔区长安南路农林巷蓝山国际公寓 16 层 1610-136

邮政编码: 710061

法定代表人: _____

委托代理人: _____

电话: 1

传真: /

电子信箱: xi

开户银行: 工

账号: xi

工程竣工验收报告

工程名称	龙华樟坑径地块项目分布式光伏设计采购施工总承包工程	工程地点	深圳市龙华区观湖街道樟坑径社区
建设单位	深圳市龙华人才安居有限公司	监理单位	深圳市合创建设工程顾问有限公司
设计单位	中之澳（陕西）新能源有限公司	施工单位	炜达科技股份有限公司
开工日期	2023年11月22日	完工日期	2024年1月20日
验收日期	2024年1月20日	竣工日期	2024年1月20日
<p>主要工程项目：</p> <p>完成该项目所需的方案及施工图设计、材料采购、施工安装、并网设备及线路安装、系统调试、竣工验收、沟通协调、财产照管、质量保证、培训、相关手续办理等满足工程项目并网发电的全部工作内容的全部工作。</p>			
<p>遗留项目或问题：</p> <p style="text-align: center;">无</p>			
<p>验收结论及质量评价：</p> <p style="text-align: center;">该工程已按合同要求施工完毕，各系统的使用功能运行正常，工程质量符合验收规范的规定。</p>			
<p>施工单位（章）</p>  <p>项目经理签字：_____</p> <p style="text-align: right;">2024年1月21日</p>	<p>监理单位（章）</p>  <p>总监签字：_____</p> <p style="text-align: right;">2024年1月22日</p>	<p>建设单位（章）</p>  <p>负责人签字：_____</p> <p style="text-align: right;">2024年1月23日</p>	

本表一式四份，由施工单位填报，建设单位一份、监理单位一份、施工单位二份。

分布式光伏竣工验收和并网调试申请表

工作单号:	09000010000027443649	申请日期	年 月 日
项目业主	深圳市龙华人才安居有限公司	房屋产权人	深圳市龙华人才安居有限公司
项目名称	龙华樟坑径地块分布式光伏发电项目	项目地址	深圳市龙华区观湖街道坂澜大道与新樟路交汇处华章新筑
项目联系人		联系电话	1
施工单位联系人		联系人电话	1
业务性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 扩建	装机容量:	107.915kW
项目类型	<input checked="" type="checkbox"/> 一般分布式光伏发电项目 <input type="checkbox"/> 享受国家发电补贴分布式光伏发电项目	项目业主性质	<input checked="" type="checkbox"/> 与建设用地业主一致 <input type="checkbox"/> 与建设用地业主不一致 <input type="checkbox"/> 是否向其他地区供电
并网点	<input type="checkbox"/> 接入公共电网 <input checked="" type="checkbox"/> 接入用户侧	并网点	<input checked="" type="checkbox"/> 用户侧(1 个) <input type="checkbox"/> 公共电网(个)
计划验收完成时间	年 月 日	计划并网调试时间	年 月 日
并网点位置、电压等级、发电机组(单元)容量简单描述			
并网点1	#1 变压器 500kVA		
并网点2			
并网点3			
并网点4			
并网点5			
并网点6			
并网点7			
本表中的信息及提供的资料真实准确，单位工程已完成并网前验收、调试，具备并网调试条件，谨此确认。 申请单位: (公章) 申请个人: (经办人签字)		客户提供的资料已审核，并网申请已受理，谨此确认。 受理单位: (公章) 报装业务专用章	
年 月 日		年 月 日	
受理人		受理日期	年 月 日
告知事项:			
1. 本表1式2份，双方各执1份			
2. 具体调试时间将电话通知项目联系人。			
3. 居民项目需提供附件1:《居民家庭分布式光伏发电项目安全责任书》			

分布式光伏发电项目并网接入申请表(非居民自有住宅)

项目编号	S-2023-D44-508010	申请日期	2024年4月16日
		计划开工时间	2024年4月18日
		计划投产时间	2024年4月30日
项目业主	深圳市龙华人才安居有限公司	房屋产权人	深圳市龙华人才安居有限公司
项目地址	深圳市龙华区观湖街道坂澜大道与新樟路交汇处华章新筑		
项目类型	<input checked="" type="checkbox"/> 一般分布式光伏发电项目 <input type="checkbox"/> 享受国家发电补贴分布式光伏发电项目	项目业主性质	<input checked="" type="checkbox"/> 与房屋产权人一致 <input type="checkbox"/> 与房屋产权人不一致 <input type="checkbox"/> 是否向其他地区供电
装机容量	107.915kW	意向并网电压等级	<input type="checkbox"/> 10(20)kV <input checked="" type="checkbox"/> 380V <input type="checkbox"/> 其它
发电量意向消纳方式	<input type="checkbox"/> 全部自用 <input type="checkbox"/> 全额上网 <input checked="" type="checkbox"/> 自发自用剩余电量上网	意向并网点	<input checked="" type="checkbox"/> 用户侧(1个) <input type="checkbox"/> 公共电网(个)
用电方用电情况(自发自用,余量上网方式)	月用电量(3.71万度) 装机容量(107.915kW)	主要用电设备	普通照明, 商业用电
申请人/联系电话		房屋产权人/联系电话	
业主提供基础资料清单	按居民自有住宅类分布式光伏发电项目并网申请资料清单提供。		
备注			
申请单位:	 (公章) 年 月 日	受理单位:	 (公章) 年 月 日
受理人		受理日期	年 月 日
告知事项: 本表1式2份, 双方各执1份。			

分布式光伏项目并网验收意见单(非居民家庭)

工作单号		验收日期	年 月 日
项目名称	龙华樟坑径地块分布式光伏发电项目	用电地址	深圳市龙华区观湖街道坂澜大道与新樟路交汇处华章新筑
施工单位联系人		联系电话	
装机规模	107.915kW	并网电压	<input type="checkbox"/> 220V <input checked="" type="checkbox"/> 380V
接入方式	<input checked="" type="checkbox"/> 接入用户侧 <input type="checkbox"/> 接入公共电网	并网点	<input checked="" type="checkbox"/> 用户侧 (1个) <input type="checkbox"/> 公共电网 (个)
施工单位申请验收的资料验收情况			
资料	符合标准	资料	符合标准
申请并网竣工验收报告	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	建设单位竣工报告	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
安装单位和试验单位资质证明	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	主要电气设备一览表	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
质检管理部门出具的合格证其他	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	并网启动方案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
项目运行人员名单	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	其他	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
备注:			
现场验收情况			
并网验收内容	符合标准	并网验收内容	符合标准
并网专用开关各项性能	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	并网专用开关电气试验报告	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
计量点安装(并网、发电处)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	计量装置运行正常	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
继电保护、自动化和通信装置检查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	并网点电能质量检测	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
逆变器测试报告	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	其他	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
备注:			
业务受理	并网验收意见		客户确认验收意见
受理意见: 验收申请资料齐备, 已受理验收申请。	验收意见: 	客户意见: 	
受理单位(盖章) 	验收单位(盖章) 	客户(盖章) 	
受理人签名:	并网验收人签名:	客户(代表)签名:	
受理日期: 2024年5月6日	验收时间: 2024年5月11日	确认日期: 2024年5月10日	
备注: 告知事项: 验收通过后, 请配合电网公司开展并网调试工作,			

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）
	无	
.....		

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）：焯达科技股份有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日



(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	2021年度中国南方电网优质工程奖	优质	2021年4月
2	2021年度电力行业优秀工程设计三等奖	三等奖	2022年6月
3	2022年度电力行业优秀工程设计三等奖	三等奖	2023年6月
4	2022年度电力行业优秀工程设计三等奖	三等奖	2023年6月

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）：炜达科技股份有限公司（盖公章）

日期：2025年1月22日



2021年4月，“瑶安供电所110KV洛阳变电站10KV瑶安甲线天光山工程”荣获中国南方电网有限责任公司2021年度中国南方电网优质工程奖



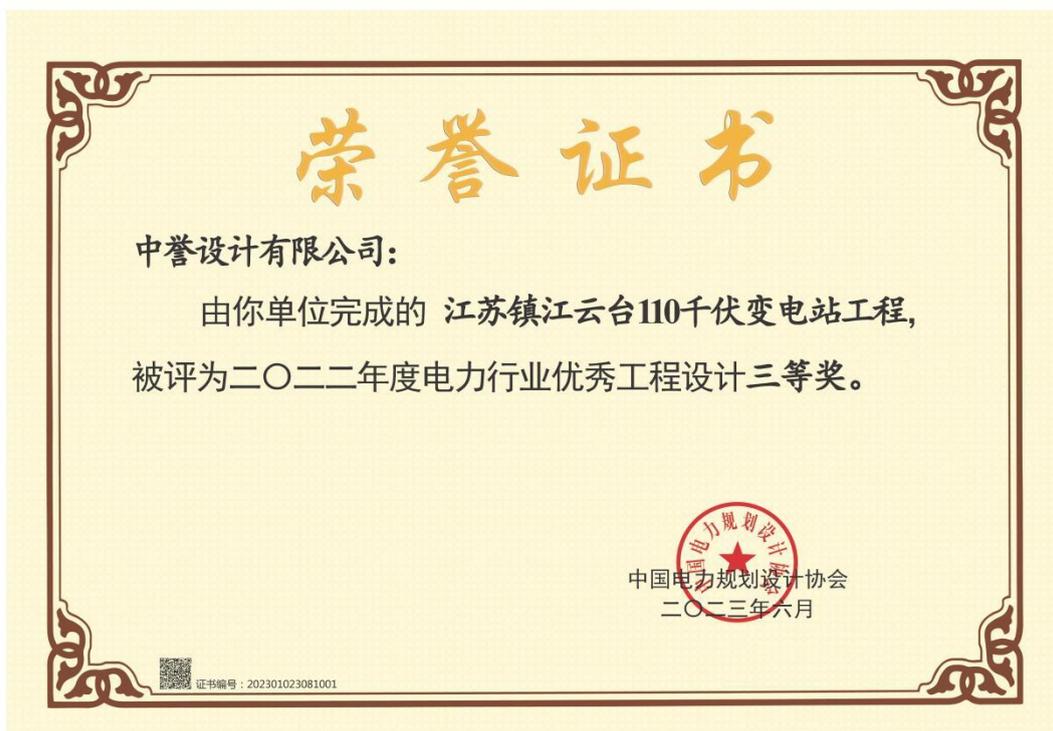
2022年6月，“南京滨南220千伏开关站扩建工程”荣获中国电力规划设计协会2021年度电力行业优秀工程设计三等奖



https://www.cespea.net/8084/ExampleModule/Cespea_Certificate_Info/CertificateDetail?KeyVal=2781040A-10EE-46F8-84A9-80C557FD6BF5&isDownLoad=3&rowIndex=1

1/2

2023年6月，“江苏镇江云台110千伏变电站工程”荣获中国电力规划设计协会2022年度电力行业优秀工程设计三等奖



2023年6月，“220千伏南徐变~110千伏云台变110千伏电缆线路工程”荣获中国电力规划设计协会2022年度电力行业优秀工程设计三等奖



八、投标人声明函

致：云浮市云城区资源投资建设有限公司

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，并不予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）：炜达科技股份有限公司（公章）

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）：炬达科技股份有限公司（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

 中国银行 BANK OF CHINA		国内支付业务付款回单	
客户号：220348380		日期：2025年01月17日	
付款人账号：6	付款人名称：奕 司	收款人账号：2	收款人名称：中 司
付款人开户行：中 行		收款人开户行：中 行	
金额：CNY700.00 人民币柒佰元整			
报文种类：ibps.101-网银贷记业务报文		收支申报号：	
业务类型：C200-汇兑		业务编号：OBSS002356059715GIR000000000000	
业务标识号：104100000042025011827805695		接收行行号：102100099996	
发起行行号：13180		接收行名称：中国工商银行	
发起行名称：中国银行惠州长寿路支行		扣账号：	
扣账账号：		扣账户名：	
用途：41020036001770558388			
附言：41020036001770558388			
如您已通过银行网点取得相应纸质回单，请注意核对，勿重复记账！			
交易机构：13180	交易渠道：网上银行	交易流水号：184166082-427	经办：
回单编号：2025011710424067	回单验证码：242T2DQ8FA45	打印时间：	打印次数： 次



投标保证保险保单

(电子)

编号: 14180933902840390789

投保人: 炜达科技股份有限公司
被保险人: M9+jzfUQPDsNUk5GkjkvcoT/5xrJNzQzSj1mpluL1N7x9mqj9DeNAVxqBBScXak99aiG+GhTthIeCA38qiAFmQ==
承保机构: 中国平安财产保险股份有限公司

致: M9+jzfUQPDsNUk5GkjkvcoT/5xrJNzQzSj1mpluL1N7x9mqj9DeNAVxqBBScXak99aiG+GhTthIeCA38qiAFmQ== (以下简称“贵方”)

我方(即“承保机构”)已获得通知,本保单投保人(即“投标人”)已响应贵方于****年**月**日就SBYSTCZsNdluKUKrAHjQoI9qMxtYk0gAs0Ni4Xs89XDHoSwofE4I8wa1a9xC5jgrHcFYqjTz93kdLMxsZN7/hg== (项目名称,以下简称“本工程”)发出的招标文件,并已向招标人(即“被保险人”)提交了投标文件(即“基础交易”)。

一、我方理解根据招标条件,投标人必须提交一份投标保证保险保单(以下简称“本保单”),以担保投标人诚信履行其在上述基础交易中承担的投标人义务。鉴此,应投保人要求,我方在此同意向贵方提供投标保证保险,本保单保险金额为人民币(大写)贰拾万元整(¥ 200,000)。

二、我方在投保人发生以下情形时承担保险责任:

- (1)投保人在开标后和投标有效期满之前撤销投标的;
- (2)投保人在收到中标通知后,不能或拒绝在中标通知书规定的时间内与贵方签订合同;
- (3)投保人在与贵方签订合同后,未在规定的时间内提交符合招标文件要求的履约担保;
- (4)投保人违反招标文件规定的其他情形。

三、本保单的有效期

本保单有效期自开立之日起至投标有效期届满之日后的180日。投标有效期延长的,本保单有效期相应顺延,最迟不超过2026年01月17日。

四、理赔时效承诺

保险人承诺在收到被保险人的书面索赔通知后7日内无条件在本保单保险金额内向被保险人支付赔款,前述书面索赔通知即为赔付要求之单据,且应满足以下要求:

- (1)索赔通知到达的日期在本保单的有效期内;
- (2)载明要求赔付的金额;
- (3)载明申请人违反招投标文件规定的义务内容和具体条款;
- (4)声明不存在招标文件规定或我国法律规定免除投保人我方支付责任的情形;

被保险人发出的书面索赔通知应由其为鉴明被保险人法定代表人(负责人)或授权代理人签名并加盖公章。

五、本保单不得转让、不得设定担保。贵方未经我方书面同意,转让本保单或其项下任何权利,对我方不发生法律效力。

六、本保单项下的基础交易不成立、不生效、无效、被撤销、被解除,不影响本保单的独立有效。

七、本保单适用的法律为中华人民共和国法律,争议裁判管辖地为被保险人所在地。

本保单信息是为您提供理赔及售后服务的重要依据,保单投诉、理赔等,请致电全国统一服务热线95511。

第 1 页 共 2 页



八、保险人应当保证承保出单系统的正常运行及稳定，若遇系统故障或其他特殊情况导致投标保证险业务经营中断或出单错误的，保险人应当及时采取措施予以解决，包括但不限于及时通知投保人及业务相关合作方，说明原因及提供解决方案，在保险人及时提供解决方案的前提下，保险人可相应免责。

九、本保单自我方盖章之日起生效。

承保机构： 中国平安财产保险股份有限公司佛山分公司
地 址： 广东省佛山市汾江南路38号世博金融中心21楼
开立时间： 2025 年 01 月 17 日



本保单信息是为您提供理赔及售后服务的重要依据，保单投诉、理赔等，请致电全国统一服务热线95511。

第 2 页 共 2 页

(2) 投标人根据自身情况提供的其他证明材料（如有）
无。



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）： 炜达科技股份有限公司 （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、勘察设计方案.....	4
1.1、勘测设计的理解和总体设计思路.....	4
1.1.1、勘测设计工作范围.....	4
1.1.2、工程任务与规模.....	4
1.1.3、工程总体设计方案.....	4
1.2、勘测设计工作量及计划安排.....	8
1.2.1、勘测设计工作量.....	8
1.2.2、勘测设计进度计划.....	8
1.3、质量、进度保证措施.....	8
1.3.1、质量保证措施.....	8
1.3.2、进度保证措施.....	8
1.4、本工程重点难点分析.....	9
1.4.1、太阳辐射条件.....	9
1.4.2、光伏组件选择.....	9
二、施工组织设计.....	10
1.1. 本工程重点难点分析.....	10
1.1.1. 项目重难点分析.....	10
1.1.2. 针对项目重难点的应对措施.....	10
1.2. 施工组织设计方案.....	13
1.2.1. 施工概述.....	13
1.2.2. 光伏施工实施条件情况说明.....	13
1.2.3. 光伏施工机具准备.....	13
1.2.4. 光伏施工人员力量配置.....	18
1.2.5. 光伏施工工序总体安排.....	19
1.2.6. 主要工序和特殊工序的光伏施工方法.....	19
1.2.7. 光伏施工计划风险分析及控制措施.....	46
1.2.8. 质量管理主要职责、制度、技术及工艺控制措施.....	47
1.2.9. 重要设备光伏施工的质量过程控制.....	58

1.2.10. 安全管理.....	58
1.3. 技术专题报告.....	74
1.3.1. 对户用光伏屋顶电站整体布局.....	74
1.3.2. 接入系统方案专题报告.....	77
1.3.3. 防雷接地设计专题报告.....	78
1.3.4. 光伏支架防腐蚀专题报告.....	80
1.3.5. 线缆设计专题报告.....	82
1.3.6. 逆变器专题报告.....	85
1.3.7. 监控系统专题报告.....	91
1.3.8. 支架结构及配重设计、校核专题报告.....	94
1.3.9. 屋面基础方案专题报告.....	94
1.3.10. 屋面防水方案专题报告.....	94



一、勘察设计方案

1.1、勘测设计的理解和总体设计思路

1.1.1、勘测设计工作范围

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。光伏电站的规模主要考虑所在地区的太阳能资源、电力系统需求情况、项目开发建设条件等因素。

1.1.2、工程任务与规模

从地区能源资源来看，光伏电站场址区地处云浮市云城区，属中亚热带湿润型季风气候。低纬度地理特征，使这里的光能资源很适宜建设光伏电站。项目建设内容涉及云城区国有资产领域建筑总面积约57.26万 m^2 ，均为存量建筑屋顶（建筑属性包含有教育建筑、机关单位、医疗建筑等）。剔除实地调研不符合安装光伏设施的屋顶面积，项目实际可利用屋顶面积为171913.75 m^2 ，设计总装机容量为37497kW。

1.1.3、工程总体设计方案

1.1.3.1、云浮市太阳能资源

云浮市位于广东省西部，北接梧州，东邻肇庆，南面和西面分别与广东省阳春、信宜等市接壤，介于地处北纬 $22^{\circ} 22' 11'' \sim 23^{\circ} 19' 34''$ ，东经 $111^{\circ} 03' 08'' \sim 112^{\circ} 31' 44''$ 之间。

云浮市西部、西北部和南部的一部分为云开大山山地，东部为云雾山山地，属喀斯特地形区，中部、东北部和南部一部分为盆地、丘陵地带。全境形似东西南三面为边围，向东北开口的箕状盆地，在“广东省地理分区”中被称为云浮盆地。

云浮盆地是广东最大盆地。属盆地性型气候区，太阳雨和雷阵雨多，昼夜温差大，受外围气候影响小。年平均温度为 $18^{\circ}C$ ，年平均降雨量为158毫米，全年无霜冻期为338天左右。

云浮市太阳能资源空间分布详见下图，由此可初步了解云浮地区水平面年总辐射量多年平均值约 $4320 \sim 5040 MJ/m^2$ ，折算为 $1200 \sim 1400 kWh/m^2$ 。

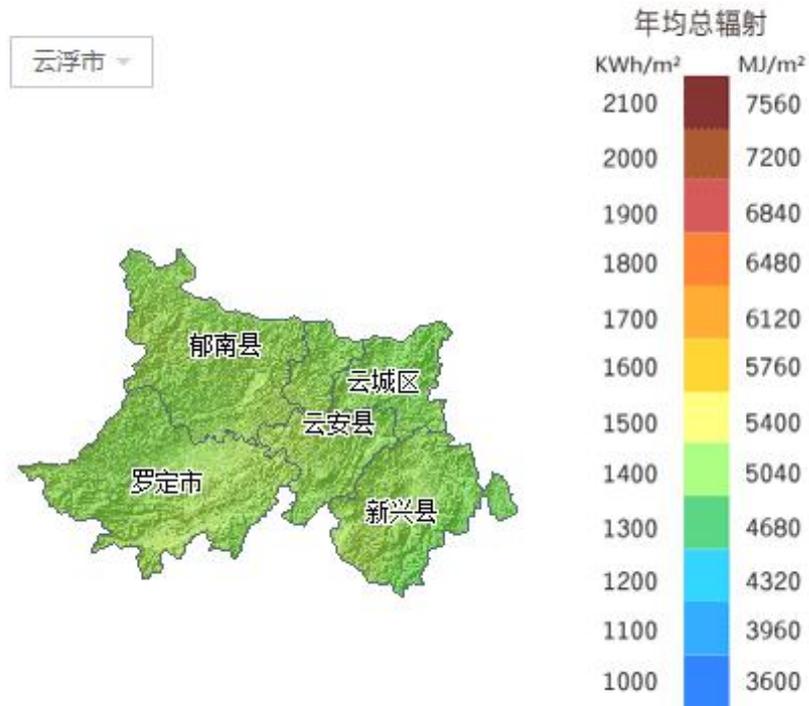


图3.1-3 云浮市太阳能资源空间分布图

1.1.3.2、云浮市气象条件

广东省地处中国大陆最南部。东邻福建，北接江西、湖南，西连广西，南临南海，珠江口东西两侧分别与香港、澳门特别行政区接壤，西南部雷州半岛隔琼州海峡与海南省相望。全境位于北纬 $20^{\circ}13'$ ~ $25^{\circ}31'$ 和东经 $109^{\circ}39'$ ~ $117^{\circ}19'$ 之间。广东省属于东亚季风区，从北向南分别为中亚热带、南亚热带和热带气候，是中国光、热和水资源最丰富的地区之一，且雨热同期，四季常青。从北向南，年平均日照时数由不足1500小时增加到2300小时以上，年太阳总辐射量在4200~5400MJ/m²之间，年平均气温约为19℃~24℃。全省平均日照时数为1745.8h、年平均气温22.3℃。1月平均气温约为16℃~19℃，7月平均气温约为28℃~29℃。境内有海岸带、平原、台地、丘陵、山地等多种地形，地理纬度跨度大及复杂的地形使得不同地区之间太阳能辐射差异明显。广东年总辐射量的等值线不规则，分布趋势为东部和沿海多，北部、西部和内陆少总体分布特点是由南向北逐渐减少。

据云浮气象站近30年的实测气象资料系列进行统计，得各气象要素的年、月特征值如下：

项 目	特征值	备注
平均气压 (kPa)	1.9749	
极端最高气温 (°C)	39.1	
极端最低气温 (°C)	0	
平均高温 (°C)	28.5	
平均低温 (°C)	18	
平均相对湿度 (%)	79	
总降水量 (mm)	1568	
平均日照时数 (h)	1587.4	
年平均有霜日数 (d)	15	
年平均风速 (km/h)	5.9	
平均能见度 (km)	25.9	
最大风速 (km/h)	22	

1.1.3.3、太阳能资源稳定程度评估

根据Meteonorm多年数据分析，本项目代表年总辐射量为1226kWh/m²（4413.6MJ/m²），根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019）中太阳能资源丰富程度的分级评估方法，该区域的太阳能资源丰富程度等级为C，即“丰富”。

表3.3-2 年水平面总辐射量等级

等级名称	分级阈值 (MJ/m ²)	分级阈值 (kWh/m ²)	等级符号
最丰富	GHR≥6300	GHR≥1750	A
很丰富	5040≤GHR<6300	1400≤GHR<1750	B
丰富	3780≤GHR<5040	1050≤GHR<1400	C
一般	GHR<3780	GHR<1050	D

1.1.3.4、工程建设条件

1. 建设地点

项目拟建地点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。

2. 建设条件

施工场地与施工材料 本项目覆盖范围较大，项目建设地点位于主要市区，地理位置交通方便，施工材料购置方便快捷。

3. 交通条件

云城区交通区位优势明显，324 线国道、三茂铁路、广梧高速公路、广昆高速、江罗高速、汕湛高速、南广高铁横贯境内，正在加快建设佛肇云高速、深南高铁等融湾“1 小时”高等级交通基础设施，正在积极接入珠三角城际轨道交通网，谋划建设云城与肇庆高要等周边县区的交通便捷通道。

1.1.3.5、电气方案

1. 光伏组件选型

通过市场调查收集到，目前主流厂商生产的单晶硅太阳能组件应用于大型并网光伏发电系统的规格大多数在 385Wp 到 600Wp 之间。根据组件有效使用面积及损耗计算，电池片实际效率更高，该组件的选用能有效提高光伏电站单位面积发电量。本考虑屋顶面积有限，应最大化屋面利用率，在尺寸相差不大情况下，本项目推荐采用功率规格更大的 550Wp 组件。

2. 光伏接入系统方案

分布式光伏发电系统并网采用自发自用、余额上网的模式。本项目单个点电源总容量为 8-500kW、500kW-6000kW 两种，并网电压等级分别为 0.38kV、10kV。接入单回 10kV 线路的光伏发电总容量不应超过线路允许载流量。采用 0.38kV 接入时，接入单台 10/0.38kV 配电变压器的光伏发电总容量不应超出接入配电变压器的额定容量。按照接入位置，分为接入变电站/配电室/箱变、开闭站/配电箱、环网柜和线路四类。

1.1.3.6、土建工程

1、场区总布置

混凝土屋面采用钢支架加混凝土支墩形式。根据光伏系统设计的结论，本次光伏系统阵列间通道主要以满足检修宽度为主，为充分利用屋面面积，暂按 850mm/800mm 考虑宽度。电池组件固定支架结合电池组件排列方式布置，采用纵向布置方案。

2、建筑结构设计

混凝土屋顶采用固定倾角式光伏阵列，支架为钢材支架，固定在屋顶混凝土支墩上。光伏组件支架沿结构单元长度方向上设置横向支架。支架与基础、支架间杆件以及支架与檩条之间的连接方式推荐采用螺栓连接，光伏组件与檩条之间的连接方式采用压块连接。

1.2、勘测设计工作量及计划安排

1.2.1、勘测设计工作量

项目建设内容涉及云城区国有资产领域建筑总面积约57.26 万m²，均为存量建筑屋顶（建筑属性包含有教育建筑、机关单位、医疗建筑等）。剔除实地调研不符合安装光伏设施的屋顶面积，项目实际可利用屋顶面积为171913.75 m²，设计总装机容量为37497kW。

1.2.2、勘测设计进度计划

如果我公司中标，我公司将严格遵从国家标准、规范；行业和工程所在地省级地方的标准规范，按时按质完成各项目设计有关的工作。

具体工程设计服务总工期严格遵从招标文件的要求：按业主要求提供设计成果。

我公司承诺本项目的工期和期限：初步设计阶段：2025年3月1日至2025年6月1日（控制工期60日历天）；施工图设计阶段：2025年6月1日-2025年9月1日（控制工期60日历天）；施工配合阶段（工代服务）：24个月。以上各阶段为计划工期，最终以甲方最终确定的总项目进度时间为准，并根据实际进行调整。

1.3、质量、进度保证措施

1.3.1、质量保证措施

按照公司部门岗位设置及人员编制有关规定，由生产副总经理和总工室，行使日常工程项目的安全、技术质量、进度控制管理职责，通过健全的组织机构和人员配备保障创建活动的组织和开展。

(1) 严格遵守国家的相关法律法规（特别是《工程建设标准强制性条文》）及行业规程规范、作业标准。

(2) 重视工程前期的收资工作，确保设计的最基本条件的正确性。

(3) 保证信息的畅通，使设计能够按照最新的国家、行业设计规范，南网、贵州电网最新的文件要求进行工程设计工作。

(4) 加强各专业部门之间的协调工作，做好上下序专业之间的密切配合。

(5) 加强设计流程管理，严格把好设计-校核-审核-核定-批准关，并实行设计责任事故连带制。

(6) 工程设计必须严格按照公司规定提交校审，并填写校审单。

1.3.2、进度保证措施

(1) 成立项目管理团队，确保投入人员的数量及质量

公司组织一个强有力的项目领导班子，在业主强有力的管理程序指导下，配备优秀的技术和管理人员，从人力和物力上给予充分保证，并采用科学的管理方法进行项目管理。

(2) 全面实行内部承包制，严格执行合同管理。

公司与合作单位采取定额加质量进度系数的方法签订分包合同，确保各分项工程保质保量完成。

(3) 严格计划管理

按照工期要求，对分部工程、分项工程排出准确可靠的工作计划。公司与合作单位落实对计划的执行，确保责任到人。

公司每周召开一次由各分项工程负责人参加的协调会，统一研究解决影响制约因素，确保周计划的实施，落实人力、物力的供用，及时处理存在问题，为项目提供全面保障。

1.4、本工程重点难点分析

光伏电站作为一种可再生能源发电设施，具有绿色、清洁、高效的特点，受到了广泛关注和应用。然而，在光伏电站设计过程中，存在一些重点难点需要解决。本光伏电站在设计重点难点及解决方法为主题，从太阳辐射条件和光伏组件等方面进行分析和探讨。

1.4.1、太阳辐射条件

太阳辐射条件光伏发电的关键是光照资源，因此选址应考虑太阳辐射条件，以确保电站能获得充足的太阳能资源。

解决方法：通过测量和分析附近地区的太阳辐射数据，选择辐射资源较为丰富的地区作为电站选址。可以借助各类在线太阳辐射数据库和光伏电站评估软件进行数据查询和分析。

1.4.2、光伏组件选择

光伏组件是光伏电站发电的核心部件，其性能和质量直接影响电站的发电效率和寿命。光伏组件选择的重点难点主要有组件性能和组件质量等方面。

二、施工组织设计

1.1.本工程重点难点分析

1.1.1.项目重难点分析

(1) 本项目需要在政府机构、居民住房屋顶建设光伏电站，涉及多部门沟通与本地居民协调工作，是本工程的重难点之一

(2) 本项目实际施工时的材料吊装需要占用现有市政道路，需要与项目部门申请协调交通规划问题，是本工程的重难点之一

(3) 对本工程各分项工程进行动态管理，实现有序衔接，确保工程各单元能够可持续进展，是本工程的重难点之一；

(4) 设备、材料的吊装难度大。施工范围下部有机动车和行人，存在高处落物砸伤车辆和人员事故，安全风险特别大，是现场措施和安全管理重点和难点；

(5) 本项目作业面大，工种需求多，工序衔接要求高，施工期零散，项目管理难度较大，是本工程的重难点之一；

(6) 本并网项目光伏方阵安装在屋顶，屋顶承重受到限制，在方案设计、施工过程中应严格控制单位面积的荷载限制是施工重点之一；

(7) 光伏电站主要为户外施工，高温天气和下雨天气对施工影响较大；

(8) 光伏组件电缆连接时可能产生高电压，施工作业过程中有高压触电和设备烧伤的风险，是本工程安全管理的重点。

(9) 本工程涉及设备材料种类多，数量大。因此，设备材料到货延误、工程协调等因素可能会导致工期紧张。

(10) 本工程工期跨度大，现场可能存在某些部位已经完成，其他部位正在施工，如何对已完成的成品进行妥善保护是本工程的重难点之一。

1.1.2.针对项目重难点的应对措施

(1) 协调工作：

为能使项目推进顺利进行，项目建设所涉及的相关部门、居民需提前进行沟通和协调，避免因流程和沟通问题导致工期延误。

(2) 吊装交通管制问题：

需在吊装前向有关部门提出申请，提前做好交通疏导及道路围蔽工作，保证吊装工作安全、顺利完成。

（3）加强施工管理：

为加强本项目各工序之间的衔接，避免出现个别工序的偏差影响到工程整体进度，我公司将根据本工程内容和特点，组织专门机构，安排专门人员进行监控管理。同时，为了确保设备进场时间，我公司将安排专门人员对关键设备进行协调、催交、催办及监控，动态掌控设备状况、运输状况及进场时间。通过动态跟踪和管理，要求相关协作部门严格按照项目经理部统筹安排完成所承担的任务，确保如期并网。同时，指派专人负责与其他承包人的工作协调，作为日常工作协调措施。建立例会制度，每周定期与其他承包人召开一次协调会，解决施工过程中发生的问题和存在的困难。

（4）安全管理措施：

根据公司安全管理体系，建立项目部安全管理体系，制定完整的安全管理制度，施工过程中落实安全责任制，实行全员安全管理，项目经理为安全责任第一负责人，安全环保监察部为安全管理的职能部门，专职安全员持证上岗，对施工现场进行安全监察。电缆槽盒等搬运吊装全程做好安全围挡，并安排专人在施工范围内进行疏导人群。同时，对于高风险的吊装作业，安排专业人员编制专项施工方案。

（5）施工资源规划：

结合我公司的施工水平，我公司将投入各型施工设备，主要设备从我公司现有设备中调用，小型设备采用新购，高峰期增加设备采取就近租用的方式，以满足工程施工之需；高峰期施工投入各类管理、生产人员95人。

开工前必须制定科学、合理的施工总体规划和施工总进度网络图，并在工程实施过程中根据实际条件变化而及时调整优化，严格按施工总体规划和施工总进度网络图组织现场的施工，编排周计划，投入合理的施工资源，确保每个单位工程的每项工序都能按计划完成。做到“以周保月，以月保总工期”，确保总计划目标的实现。施工过程中加强与发包方、监理方及相关接口方之间的沟通协调，成立专门的对外协调管理部门（综合管理部）负责协调事宜，保证协调工作的顺利进行。我公司拥有最丰富的设计经验及业绩，将发挥自身优势与本工程设计单位协调配合，为本工程设计优化、提高发电小时、降低工程造价发挥积极作用。

（6）设备吊运、搬运安全管理对策：

本工程拟选用类似工程业绩丰富的专业队伍，吊装选用安全稳定性高的汽车吊，并在施工前对设备性能、吊装时机选择进行详细的评审，并要求所有特种作业人员持证上岗，确保吊装工程安全顺利进行。

(7) 高温及雨季应对措施：

在施工现场搭建临时遮阳棚等设施，给工人提供休息场所；实行轮换作业制度根据工人体力状况和气温高低，合理安排工作时间，避免长时间连续作业；制定高温中暑应急预案，配备急救人员和急救药品，确保在发生紧急情况时能够及时处理；为工人发放防暑药品，如藿香正气水、十滴水等，预防中暑和热射病的发生。保证工人能够随时饮用清凉饮料，补充体内水分和盐分，保持身体水分平衡。

密切关注天气预报，了解雨季的降雨情况，以便提前做好应对措施。对施工现场进行实地考察，了解地形、排水等情况，评估可能存在的风险。准备足够的防水材料，如防水布、防水涂料等，用于覆盖施工区域和保护施工材料。根据评估结果和现场情况，制定详细的雨季施工方案，包括施工计划、安全措施和应急预案等。

(8) 针对光伏组件电缆连接时可能产生高电压的情况，施工作业由专业人员操作，并做好绝缘防护或用不透光的材料覆盖光伏板来避免高压触电和设备烧伤的风险。

(9) 根据施工进度计划要求，进行工料分析，相应编制材料进场计划，按材料进场计划提前进行备料加工，及时进场，以确保不发生因备料不及时或进场延误等影响工程施工进度甚至停工窝工现象。同时，根据施工进度计划编制施工机械设备的进场计划，包括机械设备的检修、租赁及预购设备等，施工过程中必须做好机械设备的保养及维修管理工作，确保其机械设备能按时正常投入生产。

(10) 各专业队伍必须设专人负责成品保护，成立成品保护小组，加强成品保护教育，同时每周举行一次协调会，集中解决发现的问题，指导、督促开展成品保护工作，并协调好相互工作的成品、半成品保护工作。

1.2.施工组织设计方案

1.2.1.施工概述

项目建设拟利用云城区国有资产领域建筑屋顶布设屋面光伏，根据测绘数据，项目涉及建筑总面积约57.26万m²，实际可利用屋顶面积为171913.75m²，建筑属性包含有教育建筑、机关单位、医疗建筑等。

1.2.2.光伏施工实施条件情况说明

光伏施工实施条件情况需根据项目推动后具体勘察的情况为准。

1.2.3.光伏施工机具准备

1.2.3.1.施工机械设备组织配置及原则

本工程主要施工任务有电缆管线工程、室内配电工程、光伏安装工程等工程，主要施工机械设备配置为土方开挖处理工程设备、非开挖式管道工程设备、设备搬运吊装设备及混凝土运输施工设备。

要满足招标文件对质量、工期和安全的要求，各种测量检测仪器与施工机具的配置就须满足下面的条件：

- (1) 各种施工用仪器和机具要功能齐备，新旧程度必须满足施工的需求。
- (2) 在数量上要充足，不同种类的仪器和机具要配置合理。
- (3) 在施工高峰期，一方面要考虑满足数量的因素，另一方面要考虑有效的周转使用。
- (4) 要保证重要工序和重要部位的施工用仪器和机具。如各种测量仪器不仅要求功能先进，还要求准确有效。“没有规矩不成方圆”，若对轴线、标高控制线等没有准确的测量数据，精品工程是无从谈起的。

(5) 配置必要的维修工具，在施工期间对各种仪器和设备进行合理的保养和维修。

(6) 配备机械设备需要考虑以下因素：

- ①技术先进性：机具设备技术性能优越，生产率高。
- ②使用可靠性：机械设备在使用过程中能稳定地保持其应有的技术性能，安全可靠的运行。
- ③便于维修性：机械设备要便于检查、维修和修理。
- ④运行安全性：机械设备在使用过程中有对施工安全的保障性能。
- ⑤经济实惠性：机具设备在满足技术要求和生产要求的基础上应达到最低费用，可进一步降低工程成本。

⑥适应性：一种机械设备可适应不同工作条件及工作内容。

⑦此外应满足成套性、节能性、环保性、灵活性等要求。

1.2.3.2.拟投入本项目的主要施工设备表

施工机械设备情况

1、申请人计划用于本工程的自有主要机械设备：				
种类（名称）	数量	型号	出厂日期	现值
小汽车	3 辆	丰田	2020 年	
切割机	5 台	AQ290L2	2021 年	
电焊机	7 台	16VVA380	2021 年	
三相发电机	3 台	QDQ-20KW	2020 年	
台钻	7 台	ST-16J	2020 年	
手电钻	7 把	T0084	2022 年	
冲击钻	7 把	TE2	2022 年	
低压验电笔	10 支	M47	2021 年	
高压验电笔	3 支	10kV	2022 年	
高压放电棒	3 套	FDB-10	2021 年	
扭力扳手	10 套		2022 年	
拉链葫芦	15 个	3T	2021 年	
拉链葫芦	15 个	5T	2021 年	
手扳葫芦	10 个	2T	2022 年	
铁滑轮	10 个	5T	2021 年	
放线架	2 副	3T	2022 年	
液压钳	5 套	30T	2021 年	
液压钳	2 套	60T	2021 年	
线缆剪刀	10 把		2022 年	
直流高压发生器	2 套	ZGF-400kV/2mA	2022 年	
变频谐振耐压 试验装置	2 套	MSXB-F-75kVA/710kV	2021 年	

多倍频感应耐压 试验装置	2 台	MSDBF-30kVA	2021 年	
变压器直流电阻 测试仪	2 台	MS-550	2022 年	
回路电阻测试仪	1 台	HLY-IIA	2022 年	
大地网接地电阻 测试仪	2 台	MS-300D	2021 年	
互感器特性测试仪	2 台	MS-601D	2021 年	
全自动电容电感 测试仪	2 台	MS-500L	2022 年	
抗干扰介损自动 测量仪	2 台	MS-101D	2021 年	
高压开关动特性 测试仪	2 台	MSGK-E	2021 年	
避雷器特性测试仪	2 台	MSBL-IV	2022 年	
微机继电保护测试 仪	2 台	MS-702	2021 年	
真空开关真空度 测试仪	2 台	MS-208V	2021 年	
绝缘电阻测试仪	2 台	MS-2000	2021 年	
高压核相设备	2 套	HBR-900	2021 年	
钳型相位伏安表	3 只	SMG-2000B	2021 年	
三相接触调压器	2 台	TSGC2-15KVA	2022 年	
接地棒, 验电器	4 套	EC-II	2021 年	
万用表	4 只	VC890D	2021 年	
相序表	3 只	8030CE	2021 年	
温湿度计	2 只	KT-903	2021 年	

数字式双钳相位 伏安表	2 只	SMG-2000B	2022 年	
2、计划为本工程新购置的机械设备：				
种类（名称）	数 量	型 号	出厂日期	现 值
切割机	2 台	AQ290L2	2024 年	
电焊机	5 台		2024 年	
3、计划为本工程租用的机械设备：				
种类（名称）	数 量	型 号	出厂日期	现 值
50T 吊车	2 辆	50T	2021 年	
五十铃客运货车	3 辆	NHR542LW	2022 年	
机械叉车	4 台	8T	2021 年	

1.2.3.3.机械设备管理措施

（1）正确的选用机械设备。根据“技术上先进，经济上合理，施工上适用，安全可靠”的原则，考虑机械产品的特点，正确选用配置设备。

（2）保证机械设备始终处于良好的技术状态。

①根据机械设备的性能用途和效率等，制定完整的操作规程，以求合理使用。

②研究机械设备的故障，磨损规律，根据设备的寿命周期和生产状况，确定维护保养制度及方式，制定检修计划。

③运用先进的检测，维修手段和方法，减少磨损，恢复精度，延长寿命周期。

（3）加强设备的日常管理工作。

采取行政与经济手段相结合的方法，加强设备的日常管理工作。主要包括：

①降低能源消耗费，维修费的支出。

②降低机械设备的寿命周期费用。

③作好设备的验收登记、保管、事故处理等工作。

④作好机械设备的经济核算工作。

1.2.3.4.主要施工机械、设备使用的保证措施

施工机械及设备的提供并保证其正常使用将涉及到整个工程施工质量及施工进度。因此为保证本项工程可顺利进行并保证施工质量，我公司在完成本工程中将采取以下措施：

(1) 贯彻机械化、半机械化及改良机械化相结合的方针，重点配备中小型机械设备和手动机械设备，以便于施工操作方便提高工作速度。

(2) 充分发挥现场所有机械设备的能力，根据现场具体进度变化的需求，合力调配机械及设备结构。

(3) 有限配备本工程施工需要的、为保证施工质量与进度的、可代替大劳动强度的、作业条件差的和配套的机械设备。

(4) 根据本工程体系、专业施工和工程实物量等多层次结构的特点进行配备并注意不同的要求，配备不同类型、不同标准的机具，以保证工程质量为原则，努力降低施工成本。

(5) 我方将根据工程建设的总体要求合理配备施工机具，保证满足质量、工期、安全生产的要求。当监理方提出、甲方认定施工单位配备的施工机具不能满足要求时，我方会在5日内调整机具到位。一次不能及时调增机具到位，我方将接受甲方的经济处罚。

1.2.3.5. 机械设备维修保养制度

为确保机械设备处于良好状态，满足施工生产及安全生产的需要，必须加强施工机械的管理。

(1) 机械设备配置：项目部根据施工组织安排，对施工中的各类机具设备的数量、规格和进场时间作好准备，机具设备要先在场外检修保养，确保不带病运转。进场机械设备须经项目部逐台进行验收，并填写施工机械设备验收清单。

(2) 机械设备的控制：机械设备操作人员必须持证上岗，做到定人、定岗、定位。

(3) 机械设备的维护、检查：为保证机械设备性能满足工程施工需要，必须由操作人员对其进行系统的维护，项目部对机械设备做到每月检查一次。

(4) 机具用电的导线和插座必须符合公司安全用电管理规定。

(5) 机械设备使用前，按其说明书中技术性能要求进行试验与检验或按照国家有关规程进行试验和检验。

(6) 机械设备的操作严格执行产品使用说明书中有关部技术操作规程，保养规程及当地政府和部门的有关规定。

(7) 操作人员持证上岗，认真执行岗位责任制，按规定的作业项目和要求做好交接班制度，并做好机械设备日常保养和修理工作。

(8) 使用过程中由于各种原因造成的机械设备事故、要查清事故原因和责任，并按“三不放过”的原则，严肃处理。

(9) 定机定人，严禁非本机操作人员操作本机械，并在每台机械上标识本机管理人员姓名，建立每台机械的档案。

(10) 机械使用前、使用后均由操作员进行检查，检查内容包括传动系统、电控系统及运转的稳定性等，发现异常情况要立即停止使用，直至找出原因，修复正常为止才可重新使用。严禁施工机械带病作业。

(11) 按机械的使用特性定期对机械进行大、中维修。

(12) 每次检验、保养均作记录，并由相关人员签名，归入该机械的使用档案。

(13) 机械设备的修理必须坚持日常修理、故障修理、定项修理，严格遵守修理制度、技术保养规程和出厂说明书的要求。

1.2.4. 光伏施工人员力量配置

根据本工程项目法人对承包方的工期要求，我公司将全力以赴，以充足的人力、物力、财力投入到本工程的建设之中，施工力量的配置根据本工程的总体施工方案、工程量和公司多年总结的施工经验，做到施工人员结构科学、合理，既能达到保证工程施工顺利进行，又能减少开支，降低成本的目的。所有施工人员在开工前要对其进行岗前培训、思想教育等工作，特殊工种作业人员要对其进行岗前培训，对于电气安装工、继保工、起重工、测量工、电焊工、机械操作手等特殊工种，均要做到持证上岗；所有工程技术管理人员须经过招标人批准、监理工程师备案后，在各工序正式开工前按时入场。

本标段拟投入劳动力资源配置表

(按“人/月”计)

份 工种	施工月												合 计
	第 1`2 月	第 3`4 月	第 5`6 月	第 7`8 月	第 9`10 月	第 11`12 月	第 13`14 月	第 15`16 月	第 17`18 月	第 19`20 月	第 21`22 月	第 23`24 月	
施工管理及技 术人员	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	108
机务安装	0	20	18	18	18	18	18	5	5	9	9	9	147
电气安装	0	0	20	20	20	20	20	35	35	20	20	20	230
热控安装	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	9

焊工	0	15	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	36
起重工	0	10	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	54
土建操作工	0	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0	60
架子工	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	55
其他工种	0	15	25	25	25	25	25	20	20	20	20	20	240
总计	9	84	95	95	95	95	95	82	82	69	69	69	/

1.2.5.光伏施工工序总体安排

光伏施工工序整体主要安排为：测量放线→水泥屋面支架安装/彩钢瓦屋面压块、导轨安装→组件安装→逆变器安装→并网设备安装→电缆敷设→防雷接地安装

1.2.6.主要工序和特殊工序的光伏施工方法

1.2.6.1.测量放线

(1) 测量放线之前应将测量仪器送检以保证仪器的准确性。

(2) 根据提供的轴线、标高以及施工误差作为屋顶测量放线的依据，利用激光经纬仪、水准仪、钢拉尺对屋顶进行测量放线。

(3) 根据实际情况确定屋顶放线轴线，利用经纬仪、水准仪、钢拉尺将屋顶轴线和标高移至屋顶，并用墨线弹出，以次作为屋顶测量放线的基准线。

(4) 我公司将安排有丰富经验的专业测量工程师来主持这项工作，确保工程的顺利进行。



1.2.6.2.支架安装

1.2.6.2.1.安装工艺质量标准

(1) 支架构件的材质、连接螺栓等必须符合设计及规范要求。随货应有材料合格证、检验报告单。

(2) 支架安装横平竖直、整齐美观，螺栓紧固可靠满足设计规范要求。

(3) 光伏组件支架联接紧固件必须符合国家标准要求，采用热镀锌件。螺栓、螺母、平垫圈、弹簧垫圈数量、规格型号和品种符合设计要求。每个螺栓紧固之后，螺栓露出部位长度应为螺栓直径的 2/3。

(4) 支架安装的允许偏差如下表所示。

项目	允许偏差 (mm)	
中心线偏差	≤ 2	
垂直度 (每米)	≤ 1	
水平偏差	相邻横梁间	≤ 1
	东西向全长 (相同标高)	≤ 10
立柱面偏差	相邻立柱间	≤ 1
	东西向全长 (相同轴线)	≤ 5

1.2.6.2.2. 支架基础及零部件检查

(1) 支架基础检查

①按设计要求检查平面位置、几何尺寸、轴线、标高、安装面平整度、预埋螺栓、基础砼强度试验等是否符合设计。

②如基础外形尺寸与设计要求偏差较大，应先进行基础的纠偏，合格后再进行支架的安装。

(2) 支架检查

① 支架安装前应按20%比例进行抽样，根据图纸检查其尺寸是否符合设计要求。

② 检查外观是否变形，出现变形应及时校正，无法校正者应进行更换。

③ 不允许有倒刺和毛边现象。

④ 所有零部件均已按图纸设计要求进行表面防腐处理。

1.2.6.2.3. 安装程序内容

(1) 工具准备：套筒扳手、开口扳手、梅花扳手、内六楞扳手、水准仪、指北针、钢卷尺、力矩扳手、线绳、水平管、马凳、人字梯。

(2) 支架组成：由前立柱、后立柱、横梁、斜撑、斜梁、背后拉杆、连接件等组成，采用螺栓连接。

(3) 工艺流程：作业准备→支架基础复测→安装样板→预拼装支架（包括后立柱、前立柱斜拉撑、纵梁、连接件等）→支架安装→前后横梁安装→立柱斜杆安装→检查调整

(4) 安装样板：在大面积施工前，必须先安装样板，样板经自检、互检和专检合格，报监理、业主验收合格后，按样板展开正式的安装工程。

(5) 将前、后立柱安装在基础上，调整前后柱长度方向中心线与支柱中心线重合，用水准仪或水平管测量调整前后柱的水平度，用水平尺调整立柱的垂直度。

(6) 安装斜梁，检查调整支架对角线误差，用焊接方式连接。

(7) 安装横梁及斜撑，做到横平竖直，用焊接方式连接。

1.2.6.3. 光伏组件的安装

完成夹具、支架的安装后，再原装组件单边压块，将组件单边的两个压块初拧定位后，将组件长边固定与初拧定位后的压块及夹具中间，再安装另一边的压块，待组件定位好后，再将四个组件压块的螺栓扭紧，达到结构设计要求。

(1) 定位：按照施工图及现场情况，给予组件编号，放线确定各个电气设备的安装位置。

(2) 检查电池板：首先目测电池板是否有结构损伤，玻璃、电池片、边框有无破损。然后用万用表测量电池板在阳光下的开路电压及短路电流是否在正常范围内。注意不能用手直接触摸电池板组件出线接头，更不能直接短路组件正负两极。

安装电池板时注意搬运电池板时要轻拿、轻放，避免碰撞损坏电池板，电池板不能将工具放在安装好的电池板上，不能将工具等硬物放在未安装的电池板的背面，电池板上不能站人，切勿将组建上下倒置安装（接线盒向下）。固定电池板的螺栓要适度拧紧，太紧容易引起滑丝。

(3) 固定方法

光伏组件首先用M8*35内六角螺栓将压块和铝合金夹具固定于一起。

为了能顺利操作并避免破坏索赔，组件后部表面应预留足够的气流空间。组件安装时，为固定表面和组件的后部预留足够的间距。

(4) 组件之间布线

组件带有光伏专用直流电缆，每根末端带有MC4兼容公母接头。正极为公接头，负极为母接头，与同一组串的下一块组件正负公母头相连接。

(5) 连接电池板

单个电池板的工作电压对人体没有伤害，但电池板每一组串串联后电压很高，对人体有很大危险。有可能接触到带电体时，必须带好绝缘手套。本工程采用MC4连接器连接，可以把工人接触带电体的机会降低到最低程度。组件串连后，接头处做醒目的提醒触电标志，正负极开路电压测量必须分不同时段进行，且记录，开路电压应该在不同时段是不同的，无电压说明组件安装出现问题，需及时检查，经过核实后的组件串才能接入直流汇流箱。组件连接需经过专业培训人员操作，旁边有专人监督和记录。

1.2.6.4.逆变器安装

1.2.6.4.1.安装工艺流程

设备开箱检查→设备搬运→设备安装→配电回路的接线→设备清扫→试验调整。

1.2.6.4.2.施工方法

(1)设备进场

按产品装箱单查对货箱数是否齐全，有无漏发、错发现象，检查外包装箱有无破损，丢失现象，并作记录。

由施工单位、建设单位（或其代表）、监理单位、供货单位共同对其进行外观检查，无变形，无锈蚀损伤、无碰撞现象、还应检查有无渗漏油，并作记录。

绝缘件应无裂纹、缺损，外表清洁，测温仪指示正确。

(2)吊装规程

1) 吊装准备

施工方案已经批准，并进行技术交底，做到施工人员熟悉施工程序和施工要求；施工场地平整，吊车作业范围应进行压实；吊装用机具和材料必须具有合格证并经检验合格；检查设备吊耳是否合格，必要时另行设置吊耳或捆绑设备；吊装准备工作完善后，由负责人统一指挥起吊设备安装就位。

2) 吊装方案及注意事项

起吊时，将两根柔性吊带分别通过起吊标识拴在外包装箱上。吊钩垂直通过设备重心进行起吊，严禁倾斜运输！在使用吊车对逆变器进行吊起、放下及移动过程中，要保证缓慢、平稳。过程中必须严格遵守吊车安全操作规程，如遇恶劣天气条件，停止起吊工作。

1.2.6.4.3.逆变器就位安装

逆变器的安装采用整体式安装，就位应严格按照设计文件和厂家图纸进行。安装前由技术负责人对施工人员进行技术交底。

(1)固定逆变器

固定前检查确保线缆地沟的铺设符合箱逆变器安装要求；确保槽钢的安装及开孔符合逆变器安装要求。

采用吊装将逆变器运送至安装位置，并对准安装孔。

使用M12螺栓通过底座上的腰孔将逆变器固定在槽钢或地基上。

将逆变器底座的前后挡板安装好，完成逆变器的固定安装。

逆变器重心轴线应与逆变器基础纵向、横向几何中心线重合，误差应在5mm以内。逆变器就位时应严格按照施工图纸，确保与逆变器的安装接线。

(2) 逆变器底口焊接及设备清洁、喷漆

逆变器就位后将底口与预埋钢板焊接，焊接工艺满足规范要求。

逆变器安装全部结束应把所有部位清擦干净，局部可补刷同色漆，用户有要求时应按对方同意的色调重新喷漆，漆膜一般应在0.02~0.05mm为宜。

1.2.6.4.4. 电缆连接

(1) 面板上的空气开关：直流输入，交流输出，控制开关均处于“OFF”状态，并检查负载没有短路等危险情况，确保输入输出开关都处于断开状态。

(2) 直流输入引线连接到端子排上相应端子（注意确保接线直流输入引线连接到端子排上相应端子（注意确保接线正确、安全、牢固）。

(3) 正确地将交流输出引线接到逆变电源的交流输出端子上。

(4) 绝对禁止直流输入与逆变器输出端相连，禁止输出电路短路或接地。

(5) 直流输入与逆变器之间的连线应尽可能的短。

(6) 在进行连接过程应选择不同颜色线缆以作区别。正极连接红色线缆，负极连接蓝色线缆。

1.2.6.4.5. 接地

逆变器应接地（PE）。接地通过设备箱体上的接地孔，利用40*4mm热镀锌扁铁与厂区接地网连接，扁铁与设备箱体的连接采用螺栓连接，扁铁与箱体的接触面应除去镀锌层。

1.2.6.4.6. 柜内清扫

逆变器接线后，清除柜内的杂物和灰尘。

1.2.6.4.7. 逆变器防水遮阳棚

(1) 遮阳棚采用定制采购成品，长度与逆变器支架保持一致，由耐力板和边框支架组成（也可根据需要采用不锈钢板）。

(2) 遮阳棚边框支架为铝合金材质。

(3) 遮阳板材质为耐力板，抗紫外线老化，使用年限不低于25年，板材如图灰黑色系，透光率要求不超过50%，带UV防紫外涂层，具有良好的遮阳效果。

(4) 逆变器支架立柱上部端口均采用堵头封堵，材质为三元乙丙，颜色优选黑色。

(5) 遮阳棚支架采用外六角螺栓安装 (M8*75)，边框支架安装孔保持一致，安装平整、紧固可靠。

1.2.6.4.8.逆变器安装交付标准

(1) 逆变器支架规格尺寸符合设计要求，允许偏差参照GB/T1804执行。

(2) 逆变器安装：

A. 箱体外观完好，无形变、破损迹象。所有箱体高度一致且高度符合设计要求，箱体安装水平不倾斜。

B. 箱体安装牢固可靠，且不得遮挡组件，不得安装在易积水处或易燃易爆环境中；箱内接线牢固可靠，压接导线不得出现裸露铜丝。

C. 箱门及电缆孔洞密封严密，雨水不得进入箱体内；未使用的穿线孔洞用防火泥封堵严密。对于光伏电缆进线使用MC4接头的，防火泥不得覆盖MC4端子。

D. 逆变器遮阳棚材质、规格应满足设计要求，安装牢固美观。

E. 有独立风道的逆变器，进风口与出风口不得有物体堵塞，散热风扇工作正常，逆变器集中安装时相互间距应满足产品安装要求，不得影响正常散热。

F. 逆变器进出线箱体材质、规格应满足设计要求。

1.2.6.5.母线安装、低压开关调试

1.2.6.5.1.母线安装

(1) 硬母线及固定装置无尖角、毛刺，表面光洁平整，包括弯曲部分不应该有裂纹、皱褶、夹杂物及变形和扭曲现象；

(2) 螺栓固定的硬母线搭接面应平整，其镀银层不应有麻面、起皮及未覆盖部分，镀银层接触面不得任意研磨；

(3) 母线平置时贯穿螺栓应由下往上穿，其余情况下螺母应置于维护侧，螺栓长度宜露出螺母2-3扣；

(4) 贯穿螺栓连接的母线两外侧均应有垫圈，相邻螺栓垫圈间应有3mm以上的净距，螺母侧应装弹簧垫圈锁紧螺母；

(5) 母线固定金具与支柱绝缘子间平整，螺栓受力应均匀，不应使电器的接线端子受到额外应力；

母线接触连接紧密，连接螺栓用力矩扳手紧固，紧固力矩符合规定（不同规格型号低压开关柜力矩按规定要求使用）；

螺栓规格	力矩值 N.M	螺栓规格	力矩值 N.M	螺栓规格	力矩值 N.M	螺栓规格	力矩值 N.M
M8	8.8~10.8	M12	31.4~318.2	M16	78.5~98.1	M20	156.9~196.2
M10	17.7~22.6	M14	51.0~60.8	M18	98.0~127.4	M24	274.6~343.2

(7) 当母线平置时，母线支持夹板的上部压板应与母线保持1-1.5mm间隙，当母线立置时，上部压板应与母线保持1.5-2mm间隙，相间及对地距离应符合规范要求；

额定电压 (V)	最小电气间隙 (mm)
$U \leq 500$	10
$500 < U \leq 1200$	14

(8) 上下布置的母线由上到下排列为A、B、C相，水平布置的母线，由柜后向柜面排列为A、B、C相，引下线的母线由左至右排列为A、B、C相，三相母线颜色分别为A、B、C相对应黄色、绿色、红色，中性汇流母线 (PEN) 或接地+中性线 (PE+N)；

(9) 双层母线的可见部分有相色标志，母线与电器的连接处及连接处10mm以内不应有相色标志或相色漆。

1.2.6.5.2. 低压开关设备调试

(1) 检查操作机构的传动部分灵活，各连接螺栓松动；

(2) 检查弹簧储能完毕后，辅助开关将电动机电源切除，合闸完毕后，辅助开关自动接通电动机电源；

(3) 隔离开关合闸后触头间的相对位置正确、接触紧密，两侧的接触压力均匀，在分闸状态，触头的净距或拉开角度符合产品技术要求；

(4) 合闸弹簧储能后，牵引杆的下端或凸轮与各合闸锁扣可靠锁紧；

(5) 分、合闸闭锁装置动作灵活、可靠、复位准确、迅速；

(6) 机构合闸后，可靠保持在合闸位置，调整弹簧机构缓冲器行程，符合产品的技术规定；

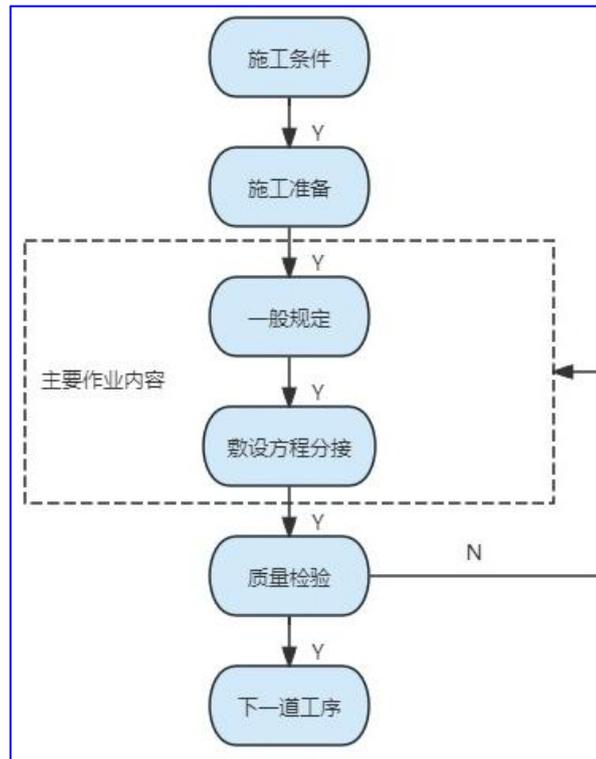
(7) 机械闭锁、电气闭锁动作准确可靠；

(8) 检查和调整柜内五防装置元件的完整性，确保操作灵活可靠。

1.2.6.6. 电缆敷设

1.2.6.6.1. 电缆敷设的内容

(1) 电缆下敷设顺序如图：



(2) 确认上一工序检查合格

- A、预埋件符合设计，安置牢固。
- B、电缆沟、隧道、竖井及人孔等地的地坪及抹面工作结束。
- C、电缆层、电缆沟、隧道等地的施工临时设施、模板及建筑废料等清理干净，施工用道路畅通，盖板齐全。
- D、电缆沟排水畅通。
- E、检查电缆路径转弯处弯曲半径不小于电缆最小允许弯曲半径。
- F、对设计图指定的排管和过路孔进行疏通检查，所用管孔应双向畅通。
- G、电缆桥架转弯处的转弯半径，不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者。
- H、金属电缆支架、桥架全长均应有良好的接地。
- I、桥架（托盘）在每个支吊架上应固定牢固；桥架（托盘）连接板的螺栓应紧固，螺母应位于桥架（托盘）的外侧。铝合金桥架在钢制支吊架上固定时，应有防电化腐蚀的措施。
- J、当直线段钢制电缆桥架超过30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过15m时，应有伸缩缝，其连接宜采用伸缩连接板；电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝。
- K、钢绞线及电杆无锈蚀、没有松股、交叉、折叠、断裂及破损等缺陷。

L、钢绞线应满足荷载要求，并全线有良好接地，在转弯处需打拉线或顶杆。

(3) 技术准备

A、敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆长度，合理安排每盘电缆，减少电缆接头。接头位置应选择在直线部分，与管口的距离应在3米以上，应避免设置在道路交叉口、有车辆进出的建筑门口、电缆线路转弯处及地下管线密集处。

B、计算电缆牵引力，制定牵引方向及牵引方式。

(4) 一般规定

A、电缆盘就位可用起重机或人工将电缆盘放置指定位置，电缆在装卸的过程中，设专人负责统一指挥，指挥人员发出的指挥信号必须清晰、准确。

B、采用吊车装卸时，装卸电缆盘孔中应有盘轴，起吊钢丝绳套在轴的两端，不应直接穿在盘孔中起吊。人工移动电缆盘前，应检查线盘是否牢固，电缆两端应固定，线圈不应松弛，电缆盘只允许短距离滚动，滚动时滚动方向必须与线盘上箭头指示方向一致。



电缆盘就位示意图

C、根据电缆长度和截面，选用的牵引绳长度比电缆长30~50m。牵引绳连接必须牢固。其连接点应选用防捻器。布放电缆滑轮，直线部分应每隔2.5~3m设置直线滑轮，确保电缆不与地面摩擦，所有滑轮必须形成直线。弯曲部分采用转弯滑轮，并控制电缆弯曲半径和侧压力。



电缆牵引示意图

D、电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层。

E、电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。

F、并联使用的电力电缆，如设计没要求时，其长度、型号、规格应相同

G、电缆敷设时，可用人力拉引或机械牵引，电缆应从电缆盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面磨擦拖拉。对于较重的电缆盘，应考虑加装电缆盘制动装置。电缆走动时，严禁用手搬动电缆及滑轮

H、敷设电缆时，机械敷设电缆速度不宜超过15m/min，并监测侧压力和拉力不超过允许强度。在较复杂的路径上敷设电缆时，其速度应适当放缓。机械敷设时电缆最大允许牵引强度不宜大于下表数值。

牵引方式	牵引头				
	钢导体	铝导体	铅护套	铝护套	塑料护套
允许牵引强度 (N/mm ²)	70	40	10	40	7

I、电缆允许最小弯曲半径应符合下表规定。在关键部位应有专人监视（如：转弯位、管口、与其它管道交叉的部位）。

电缆类型		允许最小弯曲半径	
		单芯	多芯
交联聚乙烯 绝缘电缆	无铠装	20D	15D
	有铠装	15D	12D

油浸纸绝缘电缆	铝包		30D	
	铅包	有铠装	20D	15D
		无铠装	20D	

注：D表示电缆直径

J、电力电缆在切断后，应将端头立即做好防潮密封，以免水分侵入电缆内部

K、若电缆沟内并列敷设多条电缆，其中间接头位置应错开。其净距不应小于0.5米

L、垂直敷设或超过45° 倾斜敷设的电缆在每个支架及桥架上每隔2米处；水平敷设的电缆，在电缆首末两端及转弯、电缆头的两端处；当对电缆间距有要求时，每隔5~10米处；应将电缆加以固定。

N、电缆敷设后，应及时排列整齐，避免交叉重叠，并在电缆终端、中间接头、电缆拐弯处、管口等地方的电缆上装设标志牌，标志牌上应注明电缆编号、电缆型号、规格与起讫地点。

M沿电气化铁路或有电气化铁路通过的桥梁上明敷电缆的金属护层或电缆金属管道，应沿其全长与金属支架或桥梁的金属构件绝缘。

O、敷设完毕后，应及时清除杂物，盖好盖板。必要时，还要将盖板缝隙密封。在施工完的隧道、电缆沟、竖井、电房出入口、管口进行密封。

(5) 直埋敷设

电缆直埋敷设施工除符合一般规定外，还应注意以下几点。

A、沟底距地面的距离不应小于0.7m，穿越农田时不应小于1m。

B、电缆沟底应平整，并铺上100mm软土或沙。电缆敷设完后，上面应盖一层150mm软土或沙，盖上保护盖板。也可把电缆放入预制钢筋混凝土槽盒内填满砂，然后盖上槽盒盖。

C、电缆之间，电缆与其他管道、道路、建筑要求，不得将电缆平行敷设于管道的上方或下方，最小允许净距（详见表2-1）。

D、电缆与铁路、公路等交叉以及穿过建筑物时，可将电缆穿入电缆管中，以防止电缆受到机械损伤，同时也便于日后拆换电缆。管子距轨道底或路面的深度应不小于1m，电缆管的两端宜伸出道路路基两边各0.5m以上；伸出排水沟0.5m；在城市街道应伸出车道路面。

。

E、在电缆路径的土壤中，如发现有化学腐蚀、电解腐蚀、白蚁危害等，应采取相应的保护措施。

F、人工敷设电缆；电缆的人工拉引一般是人力、滚轮和人工相结合的方，这种方法需要施工人员较多，特别注意的是人力分布要均匀合理，负荷适当，并要统一指挥。电缆敷设时，在电缆盘两侧须有协助推盘及负责刹盘滚动的人员。为避免电缆拖伤，可把电缆放在滚轮上，敷设电缆的速度要均匀。

G、缆在直线段每隔15~30米处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩。

(6) 排管敷设

排管敷设电缆施工除符合一般规定外，还应注意以下几点。

A、对设计图纸规定的管孔进行疏通检查，清除管道内可能漏浆形成的水泥结块或其他残留物，并检查管道连接处是否平滑，以确保电缆传入排管时不遭受伤。必要时应用管道内窥镜探测检查。

B、试牵引，经过检查后的管道，可用一段3米长与本工程电缆规格相同的电缆作模拟牵引，观察电缆表面的磨损是否属于许可范围

C、电缆进入排管前，可在其表面涂上与其护层不起化学作用的润滑物。管道口应套以光滑的喇叭管，井坑口应装有适当的滑轮组，以确保电缆敷设牵引时的弯曲半径，减小牵引时的磨擦阻力。



电缆排管敷设示意图

D、一条管道只能敷设一条电缆。

(7) 电缆沟敷设

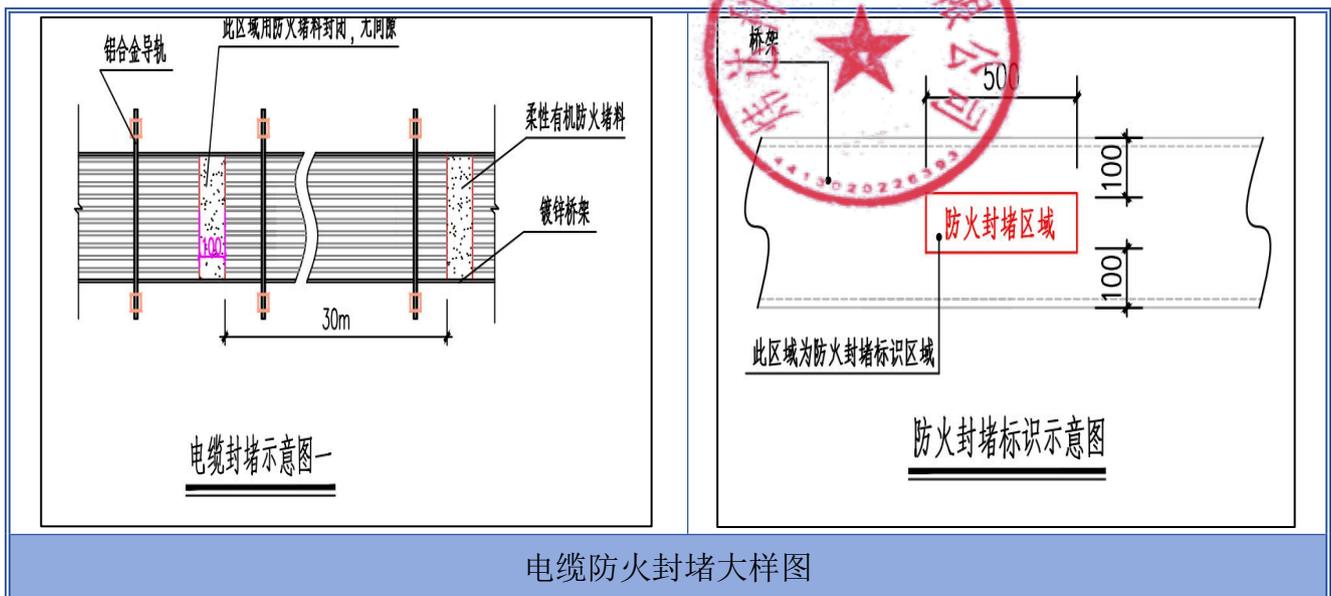
电缆沟敷设电缆施工除符合一般规定外，还应注意以下几点。

- A、电缆沟敷设电缆可用人力或机械牵引，见直埋电缆牵引方式。
- B、敷设前，要用抽风机进行排气。
- C、电缆在支架敷设时，电力电缆间距为35mm，但不小于电缆外径尺寸；不同等级电力电缆间及控制电缆间的最小净距为100mm。



(8) 桥架敷设

- A、屋面桥架内部电缆敷设应设置防火封堵，防火堵料的间距应按照间隔30米布置。
- B、配电柜进线处的防火封堵材料需选用优质有机防火堵料，宜使用模具定格成方形，厚度不小于20mm，外形美观、封堵严密。



- C、“防火封堵区域”字样需提前制作镂空模具，宋体，红色油漆喷涂，清晰均匀。



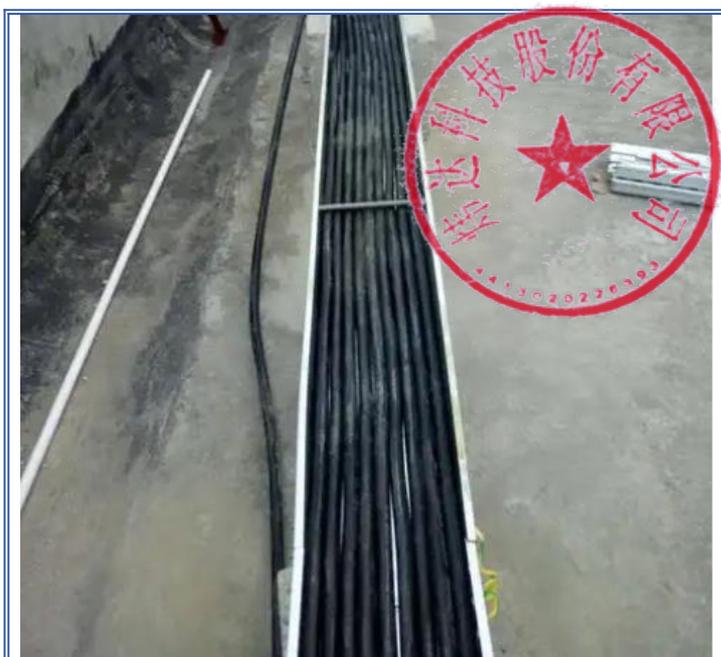
电缆防火封堵敷设示意图

D、桥架/槽盒内部电缆敷设容积不得超过40%，平齐顺直，间隔板扎固定。

E、桥架盖板使用不锈钢扎带绑扎固定，扎带宽度不低于10mm,厚度不低于0.25mm,材质为304不锈钢。

F、在槽盒的三通、转弯处需进行防火封堵,并在相应桥架盖板位置喷涂防火标识字样。

G、电缆在桥架中的转弯处、两端采用扎带固定，直线敷设段按照3米间距绑扎固定，电缆下墙体竖向敷设时扎带固定间距不得大于1米。



电缆在桥架敷设示意图

H、电缆标识牌采用PVC材质，双面塑封。电缆号牌尺寸，宽30mm,长70mm,厚1mm。

I、电缆标识牌具体内容涵盖（从上至下，从左至右顺序）编号、起点、终点、规格，字体宋体、小四号、加粗。

J、电缆标识牌采用两角打孔，用细PV铜芯线进行绑扎，陈列一直，整齐美观。

K、电缆标识牌内容使用印烫机统一印制，不得手写，要内容齐全、打印清晰。



1.2.6.6.2. 电缆敷设交付标准

(1) 电缆规格尺寸及材质符合设计要求。

(2) 直埋电缆：检查过程隐蔽验收资料（影像资料），直埋电缆在直线段50米处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物接口处应设置明显的方位标志或标桩（标示桩应与原厂房有区别，便于区分）；回填土应分层夯实，无沉降。

(3) 桥架电缆敷设：

1) 观感标准：纵看成片，横看成线，引出方向一致，弯度一致，余度一致，松紧适当，相互间隔一致，挂牌位置一致。电缆在桥架上的敷设层数符合以下规定：10kV电缆只允许单层敷设，380V电缆允许双层敷设。

2) 电缆固定应满足以下要求：

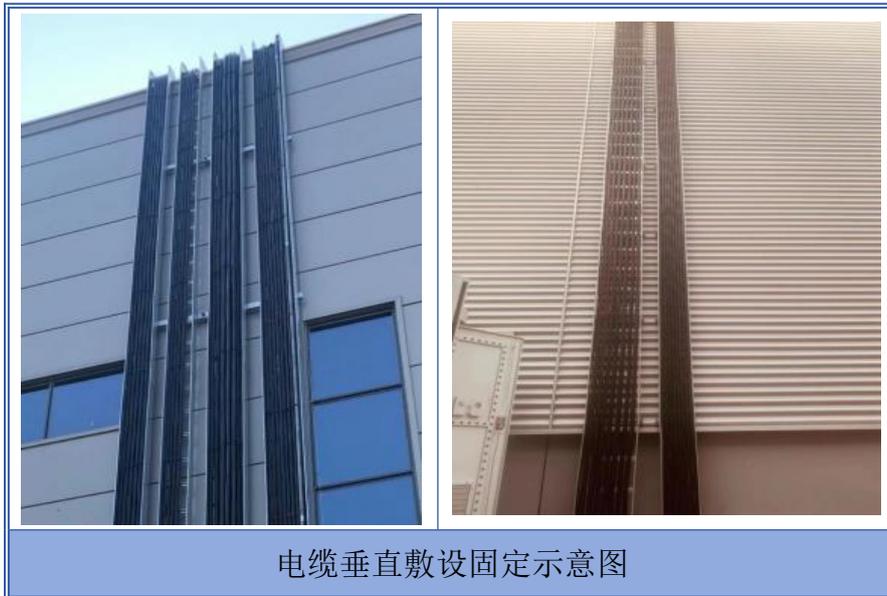
①垂直敷设或超过45度倾斜敷设的电缆，每1-2m处应固定一次。

②水平敷设的电缆，在电缆首末两端及转弯、电缆接头的两端处进行固定。

③当对电缆间距有要求时，每隔5~10m处固定一次。

④光伏4mm²电缆桥架内敷设时，正负电缆须分开敷设中间设置隔板，并保证光伏电缆与其它电缆有一定间距。

⑤电缆固定使用尼龙扎带或专用扎线。



电缆垂直敷设固定示意图

(4) 逆变器接线检查：

- 1) 进出逆变器处须采用进出线保护箱。
- 2) 敷设电缆应在桥架内预留裕量，编排规整。
- 3) 电缆挂牌：

① 电缆号牌采用PVC材料，双面塑封；

② 电缆号牌尺寸：宽30mm长70mm厚1mm；

③ 电缆号牌上具体内容：（从上至下，从左至右顺序）编号、起点、终点、规格，字号大小：宋体、小四号、加粗；

④ 电缆与牌采用两角打孔，用细PV铜芯线进行绑扎；

⑤ 电缆号牌使用印烫机统一印制，不得手写，要求做到标示齐全、打印清晰。





逆变器接线示意图

4) 电缆号码管:

①线芯印号套管采用PVC材料制作;

②套管型号: 选用内径应与线缆直径相符, 套管长度规定为40mm, 颜色使用白色。

③线芯套管印号内容: 设计给定的编号, 字号大小: 宋体、五号、加粗。

④线芯套管采用专用打号机进行打印, 严禁手写。要求做标示齐全、打印清晰。安装于接线处, 字体一面统一对外, 字体方向一致向左。

(5) 电缆终端: 高压电缆接头为冷缩性, 推荐选用COOPER、3M、耐克森之一的知名品牌产品, 须采用指套。

(6) 光伏电缆套管:

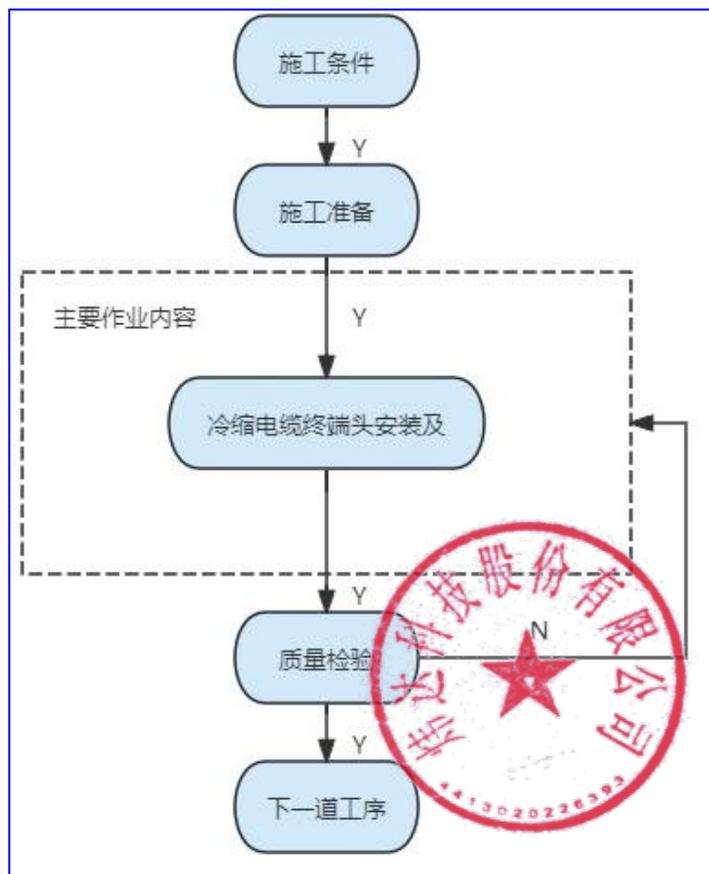
设计无要求时, 长度小于的2m外露电缆可采用阻燃PE管, 阻燃PE管不应采用盘管, 不得采用PVC管或者波纹管, 并应有固定措施。

光伏电缆保护管径选择要求如下

- 1) 2根光伏电缆及以下，使用DN20PE电缆保护管；
- 2) 大于2小于等于5根光伏电缆，使用DN25PE电缆保护管；
- 3) 大于5小于等于24根光伏电缆，可用DN50PE电缆保护管；
- 4) 大于24根光伏电缆，使用DN65PE电缆保护管。

1.2.6.6.3. 冷缩电缆终端头制作安装

(1)、冷缩电缆终端接头制作安装顺序如图：



(2)、确认上一工序检查合格

- 1) 核对图纸，对应的电器设备和杆塔安装完毕。
- 2) 电缆已敷设到位，安装终端头的电缆上装设了标志牌并留有一定裕度，电缆两端密封良好。

(3)、作业前工作

1) 现场施工负责人向进入本施工范围的所有工作人员明确交代本次施工设备状态、作业内容、作业范围、进度要求、特殊项目施工要求、作业标准、安全注意事项、危险点及控制措施、危害环境的相应预防控制措施、人员分工并签署(班组级)安全技术交底表。

2) 工作负责人负责办理相关的工作许可手续, 开工前做好现场施工防护围蔽警示措施。

3) 现场施工负责人检查确认进入本施工范围的所有工作人员正确使用劳保用品和着装符合安规要求, 并带领进入作业现场。

4) 将电缆封口打开, 用2500V~5000V兆欧表测试绝缘合格方可进入下一道工序。(使用兆欧表测试绝缘应按电缆试验要求执行)

5) 在带电运行区域内或邻近带电区域内安装电缆头, 应有可靠的安全措施。

6) 安装户内电缆头前, 在对应的柜盘或母排下按设计要求安装电缆支持角铁并接地。(如柜盘有固定点且固定点与柜的连接点距离足够安装电缆头时, 可以不用重复安装电缆支持角铁)。

7) 安装户外电缆头前, 按设计要求在安装电缆头的电杆(塔)上安装电缆抱箍或金具, 电缆抱箍或金具应具有足够的机械强度, 满足终端和临时荷重的承载要求。抱箍或金具及保护管应坚固耐用, 并应镀锌(建议采用热镀锌材料)。

8) 矫直并清洁端部一段电缆。

9) 做好防雨、防尘措施。

(4)、剥切电缆

1) 在确定基本点后, 按规定的尺寸进行剥切外护层和铠装层

2) 剥切内衬层和填料, 将内衬层剥到距铠装层切断处5~10MM。



(5)、安装接地线

1) 将编织接地铜线分别绕包在三相屏蔽层上并绑扎牢固，锡焊在各相铜带屏蔽上。对于铠装电缆需用镀锡铜线将接地线绑在钢铠上并用焊锡焊牢再行引下。对于无铠装电缆可直接将接地线引下。

2) 接地线截面面积不应小于表下规定

电缆截面 (mm)	接地线截面 (mm)
16 及以下	接地线截面可与芯线截面相同
16 以上~120	16
150 及以上	25

(6)、包绕填充胶

在三相三个接地点上分别绕包PVC带。在铠装绑扎地线点上绕包几层PVC带，包至衬垫层并将衬垫层全部覆盖住，在第一层防水胶带的外部再绕包第二层防水胶带，把接地线夹在中间，以防止水或潮气沿接地线空隙渗入。外形整齐呈苹果形状。

(7)、安装三叉手套

1) 将使用的三芯分支套外清洁后,放到三相电缆分叉处,先抽出下端内部塑料螺旋条(逆时针抽掉),然后再抽出三个指管内部的塑料螺旋条,在三相电缆分叉处收缩压紧。



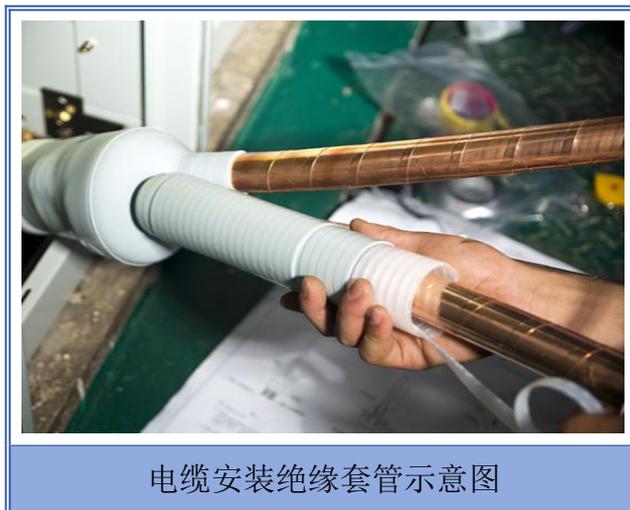
电缆安装三叉手套示意图

2) 将电缆固定于支架上,核对相序,然后分别量出三相到设备接线孔的大约位置,在距接线孔长一点的位置约50mm处,切除多余的线芯。

(8)、安装绝缘套管

1) 将三根冷收缩绝缘套管分别套在三相电缆芯上，下部覆盖分支套指管15mm，抽出绝缘套管内塑料螺旋条（逆时针抽掉），使绝缘套管收缩压紧在三相电缆芯上。

2) 如果需要接长绝缘套管，可以用同样方法收缩第二根冷收缩绝缘套管，第二根套管的下端与第一根套管搭接15mm，绝缘套管顶端到线芯末端的长度应等于安装说明书规定的尺寸。



电缆安装绝缘套管示意图

(9)、剥切金属屏蔽层、半导体、绝缘层

1) 按安装说明书规定的尺寸剥除铜屏蔽, 剥除时不得伤及半导体层、绝缘层。



剥切电缆金属屏蔽层、半导体、绝缘层示意图

2) 按安装说明书规定的尺寸剥除半导体层, 剥除时不得伤及绝缘层。

3) 残留在主绝缘外表的半导体层, 必须用细砂布打磨干净, 并从高压部位往接地方向单向擦抹, 不得往复进行, 避免把导电粉末带向高电位。

4) 用导电带填充导电层与主绝缘的间隙，必须平滑过渡。从导电层中间开始向上以半叠绕方式绕包自黏带1-2层，绕包导电带和自黏带时，都要先将其拉伸至其原来宽度的一半，再进行绕包。

5) 将电缆固定在支持角铁或柜盘固定点上。

6) 确定线芯与设备接点长度，使用专用切削刀具按端子孔深加5mm将末端绝缘剥除，在剥切时不能划伤导体，端部削成铅笔头（倒角）状。

(10)、压接接线端子

1) 核对端子尺寸与电缆导体尺寸，选用适配截面的接线端子，除去线芯和端子内壁油污及氧化层。接线端子与接点的搭接面应平整且没有额外的应力才进行压接。

2) 接线端子压接顺序应从上至下逐步压接，每道压痕间距及与端部的距离应符合下表的规定：

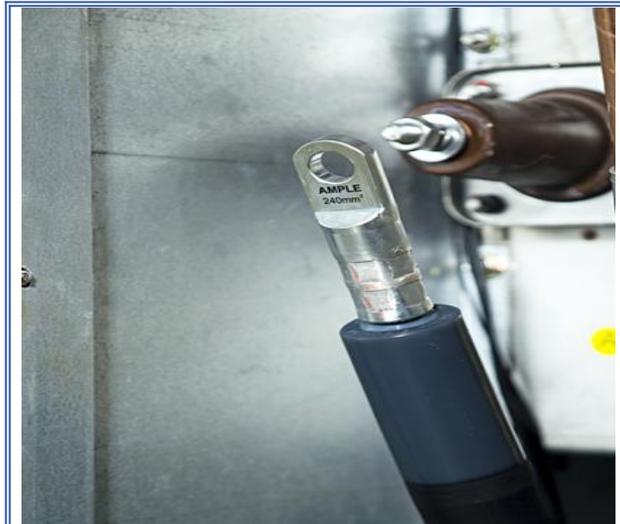
导体标称截面 (mm)	铜压接		铝压接	
	离管端距离	压痕间距离	离管端距离	压痕间距离
10	3	3	3	3
16	3	4	3	3
25	3	4	3	3
35	3	4	3	3
50	3	4	5	3
70	3	5	5	3
95	3	5	5	3
120	3	5	5	4
150	4	6	5	4
185	4	6	5	5
240	4	6	6	5
300	5	7	7	6
400	5	7	7	6

3) 在压接部位，围压形成的边应在一个平面上，点压的压坑中心线应成一条直线。导体压接面的总宽度，应当是压接管壁厚的2.75~5.5倍。

4) 当压模合拢到位后,应停留10S~15S后才能松模,以使压接部位金属塑性变形达到基本稳定。接线端子压接完成后必须有足够的机械强度。

5) 压接后,用锉刀和砂布去除接线端子表面的棱角和毛刺。点压的压坑深度应与阳模的压入部分高度一致,坑底应平坦无裂纹。点压后,应将压坑填实。

6) 用(清洁布)溶剂清洁接线端子表面。



清洁接线端子表面示意图

(11)、安装冷收缩绝缘件

1) 清洁线芯绝缘,在包绕的半导体带及附近绝缘表面涂硅脂,涂硅脂时要戴专用手套。并从高压部位往接地方向单向涂抹,不得往复进行,避免把半导体导电粉末带向高电位。

套入冷收缩绝缘件到所规定的位置(安装说明书进行操作)。

(12)、绕包绝缘带

1) 用绝缘橡胶带包绕接线端子与线芯绝缘之间的间隙,外面再绕包耐高温、抗电弧的绝缘胶带。

2) 在三相电缆芯分支套指管外包绕相色标志带。

3) 对电缆进行耐压试验,合格后复核相位正确,将电缆头与设备按相序连接,接地线可靠接地。

4) 电缆终端与电气装置的连接,应符合现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ149规定执行。

1.2.6.7.防雷与接地

1.2.6.7.1.屋面防雷接地

(1) 接地干线应在不同的两点及以上与接地网连接或与原有建筑防雷接地网连接。

(2) 接地干线(网)连接、接地干线(网)与屋顶建筑防雷接地网的连接应牢固可靠。铝型材连接需刺破外层氧化膜;当采用焊接连接时,焊接质量符合要求,不应出现错位、平行和扭曲等现象,焊接点应做好防腐处理。

(3) 带边框的组件、所有支架、电缆的金属外皮、金属保护管线、桥架、电气设备外露壳导电部分应与接地干线(网)牢固连接,并对连接处做好防腐处理措施。

(4)、接地扁铁材质Q235,表面采用热浸锌防腐,镀锌层平均厚度不低于65um。

(5)、采用规格40*4.0mm的接地扁钢。

(6)、扁钢连接处的搭接长度不小于100mm,采用焊接连接,焊缝平整、牢固、无虚焊,接到电气设备上的接地线采用螺栓连接并有防松措施,接地线接触面须有防锈导电镀层。

(7)、干线扁铁(40*4.0mm)涂刷黄绿相间接地标识,间隔长度宜为200mm。

(8)、接地扁铁采用夹具固定,间距不超过三个彩钢瓦瓦楞且不大于1.5米,平直铺设,目测不允许出现明显下挠现象,夹具与扁铁采用不锈钢螺栓连接。



1.2.6.7.2.防雷接地网交付标准

1.2.6.7.2.1.屋顶明敷接地环网

- (1) 扁铁宽度、扁铁厚度符合设计要求，镀锌层厚度检测平均值不小于设计要求；
- (2) 接地搭接焊缝、搭接长度、焊缝防腐符合设计要求，设计无要求参照附表执行，采用螺栓连接时，搭接长度符合设计要求，螺栓紧固到位，无锈蚀现象；环网接地焊接连接处不得影响原建筑物。
- (3) 接地环网与原屋顶接地连接焊缝、搭接长度、焊缝防腐符合设计要求，设计无要求参照附表执行，采用螺栓连接时，搭接长度符合设计要求，螺栓紧固到位，无锈蚀现象；环网接地焊接连接处不得影响原建筑物。
- (4) 接地线固定牢固、安装平整顺直，接地干线须涂刷黄绿相间色标，间距宜为100-200mm之间。
- (5) 屋顶明敷接地环网应不少于2点与原屋顶接地线可靠连接，特殊要求项目可适当增加接地点数量。
- (6) 接地扁铁搭接需采用成品弯头。

1.2.6.7.2.2.组件接地（带边框）

对每个屋顶分四个区域抽检，每个区域抽检不少于10块组件。检查接地线材质、规格、螺栓材质及紧固。

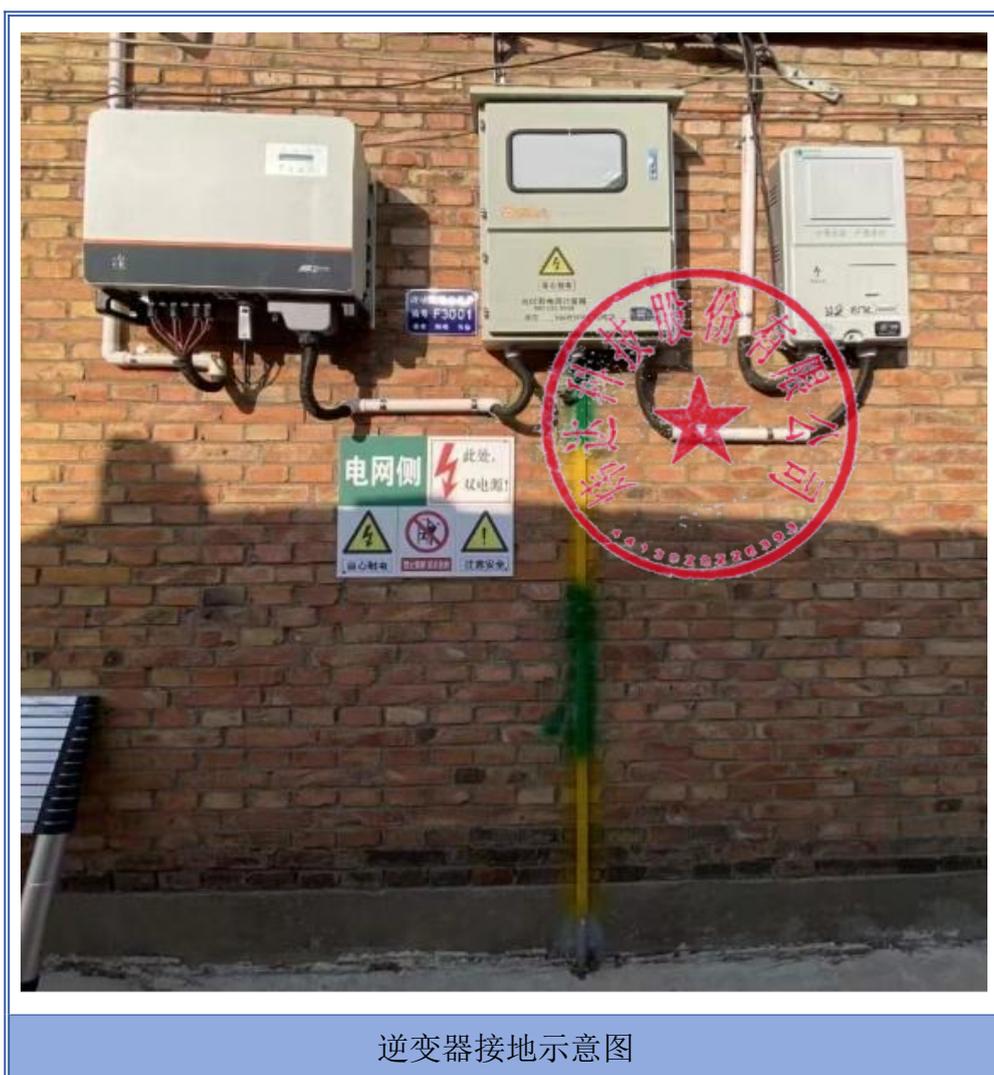
(1) 方阵内各组件边框使用跨接线相互串联，跨接线直径不小于4mm²黄绿线，线鼻使用紫铜材质且表面搪锡。固定螺栓应使用不锈钢或者热镀锌材质，垫片使用一平一刺。（禁止使用自攻螺栓固定接地线，禁止在组件边框打孔安装接地线）。

(2) 各方阵组件与接地环网接地点不少于2处，方阵组件接地线应符合设计要求，设计无要求时应采用线径不小于16mm²黄绿线与扁铁直接相连，各方阵导轨接地点不应少于2处，方阵导轨接地采用16mm²黄绿线与扁铁直接相连，固定螺栓使用不锈钢或者热镀锌材质，线鼻应采用紫铜材质且表面搪锡。



1.2.6.7.2.3.逆变器接地

- (1) 逆变器接地线应采用16mm²黄绿线与扁铁直接相连，接地软线不应超过50cm。
- (2) 固定螺栓应使用不锈钢或者热镀锌材质，线鼻使用紫铜材质且表面搪锡。



1.2.6.7.2.4. 电缆桥架接地

- (1) 电缆桥架全长不大于30m时，与接地网相连不少于2处。
- (2) 全长大于30m时，应每隔20m~30m增加与接地网的连接点。
- (3) 电缆桥架的起始端和终点端应与接地网可靠连接。
- (4) 电缆桥架间连接板两端跨接黄绿铜芯接地线，最小截面积不小于4mm²，应连接在桥架侧，禁止固定在连接板螺栓上。

1.2.6.7.2.5. 设备外壳接地

- (1) 同类设备的接地线位置一致，方向一致，外露部分刷黄绿相间色标，色标间隔宽度顺序一致，最上面一道为黄色。
- (2) 接地线弯制弧度弯曲自然、工艺美观。
- (3) 设备接地采用螺栓连接，并不少于两点接地，螺栓连接接触面紧密，连接牢固，螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全。



1.2.6.7.2.6. 电力电缆金属护层的接地

- (1) 交流系统中三芯电缆的金属护层，应在电缆线路两终端接地；
- (2) 交流单芯电力电缆金属护层接地方式选择及汇流线的设置应符合设计要求。
- (3) 电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线与电缆屏蔽层连接，其截面积见下表。
铜绞线或镀锡铜编织线应加包绝缘层。

1.2.7.光伏施工计划风险分析及控制措施

1.2.7.1.设备风险防范

分布式光伏电站的设备风险主要有因使用杂牌低劣工艺的组件、逆变器及线缆等配件很容易造成电站质量问题，影响发电量收益而带来的风险。

1.2.7.1.1.主要设备风险

1) 组件会发生隐裂、闪电纹等问题，因此设备尤其是组件的质量问题非常值得关注。组件质量问题的风险主要在交付后。对投资者而言，虽风险不转移，但交付后发现质量问题仍会对投资者产生不利影响。

2) 逆变器会发生机器质量故障、器件老化的故障，因此设备生产厂家的存续能力，将直接关系到逆变器设备后期的维修、器件更换等问题，对投资者而言，建设初期如果没选择有实力的一线品牌生产的设备，后期的逆变器设备维护风险将会大大提高。

1.2.7.1.2.防范措施

光伏设备的选型是光伏电站安全运行的关键，选择合适的设备可以有效防范安全风险。在光伏电站的设计阶段设备选择方面，推荐选用国内外一线品牌的设备，并根据项目地点的实际情况采取合理的设计及措施，以避免光伏电站的安全风险。具体防范措施包括：

1) 合理防雷设计：根据项目选址地点的气象特征，结合雷电活动规律及防护目标，制定合理的防雷方案，确保站区内各部分的防雷措施协调统一。

2) 防风防腐、散热防尘：根据项目地点的风沙、暴风强风情况，合理设计支架的抗风防腐、组串及设备的散热防尘等预防措施。关键设备选型时，应选择耐风沙、抗盐雾、抗高温、抗高湿等恶劣环境的设备。

3) 应对其他自然安全因素：电站设计时需充分评估项目地点的冰雹、雨雪发生情况及级别，合理设计组串排布及承压情况，减少因自然灾害产生的危害。4) 合理设计减少电站组串之间的遮挡：采用专业三维遮挡分析软件进行电站地点及组串间距分析，规避因排布不合理造成的安全隐患。

5) 合理设计以便应对光伏电站火灾隐患：通过合理设计布置线路路径、降低线缆损耗、防止由过电压、电弧引起的电站安全隐患，特别是考虑到光伏电站的直流性、阻燃性需求。

通过上述措施，可以有效提高光伏电站的抗自然灾害能力，减少安全事故的发生，保障光伏电站的安全稳定运行。

1.2.8.质量管理主要职责、制度、技术及工艺控制措施

1.2.8.1.公司质量方针

我公司已通过ISO9001质量体系认证,我们将严格按照ISO9001系列标准及程序文件对工程质量进行控制,使工程质量管理科学化、规范化,并保证工程质量全过程始终处于受控状态。

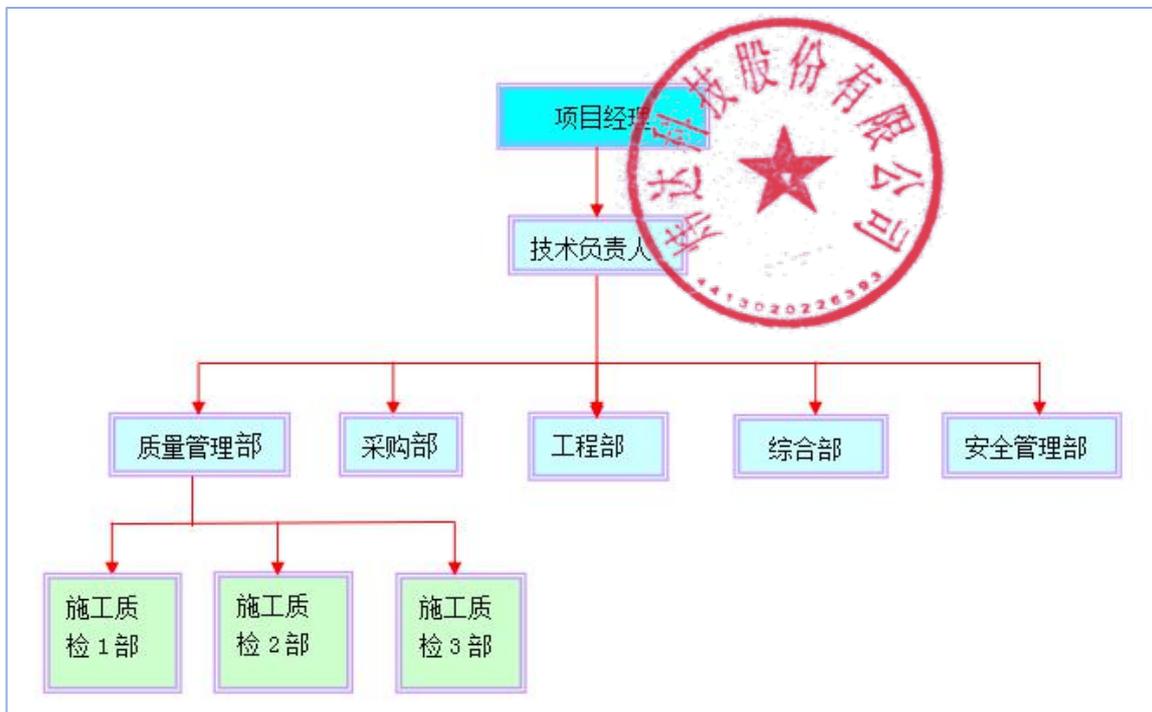
质量方针：“用户至上,信守合同；质量为本,持续改进；创建一流电建公司”。

1.2.8.2.工程质量目标

工程质量必须执行国家、省或行业现行的电力工程建设质量验收标准及规范,须达到合格标准,努力争取成为优质样板工程。且工程质量须符合中华人民共和国工程建设有关的法律法规,以及国家电网有限责任公司的有关标准、规范及设计文件要求,检验批、分项、分部工程施工质量检验合格率必须达到100%,单位工程一次验收合格率必须达到100%,主体工程零缺陷。

1.2.8.3.质量保证组织机构

在工程质量管理上提出有针对性的措施来满足工程的质量管理需要,建立质量管理体系和运用质量管理程序的控制,来强化和提高三个阶段(策划、过程、竣工)工程质量,是日常质量管理工作的重要内容。为此本工程在以下几个方面组织和执行：



1) 质量管理机构设置说明

为实现质量目标,成立质量管理委员会,由项目部经理担任质量管理委员会主任,项目部副经理、技术负责人担任副主任,成员由各部门负责人、各专业负责人组成。质量管理委员会的办事机构设在施工管理部(质检)。

项目经理任命技术负责人为项目质量管理体系管理者代表,全面负责与质量管理体系有关的工作。

项目部随时接受监理、甲方、质量监督站及公司总部的指导和监督。按施工质量验收范围划分表积极配合主动接受监理、甲方组织参加的质量验收。

工程质量管理机构分为三级:第一级是施工班组(班组兼职质检员),进行自检;第二级是专业质检人员,负责对班组自检合格的项目的专检;第三级是质量管理部(质检)专职质检员,在专检合格的基础上,代表项目部负责对该项工程评定质量合格与否进行判定,合格后联系监理、甲方进行项目最终验收。

施工管理部(质检)设土建专职质检工程师1名、安装专职质检工程师1名,测量工程师工程师1名,负责质量验收。

2) 质量管理职责

(1) 工程部

- A. 负责本部门计量检定和管理;
- B. 负责施工技术文件的接受、消化工作;
- C. 负责施工物项的不符合项的标识、隔离、处理工作;
- D. 组织技术人员编写采购文件中有关技术条款;
- E. 组织技术人员熟悉或接受设计院设计文件、图纸交底,组织图纸的会检,组织技术人员指导施工人员熟悉设计文件和图纸;
- F. 组织技术人员编制施工方案、质量计划、工作程序和施工记录单;
- G. 组织技术人员编制不符合项处理方案;
- H. 组织技术人员编制现场二次设计、现场设计变更申请单和施工图文件澄清单及按照变更文件在图纸上作标识;
- I. 负责与外部设计方面的接口;
- J. 组织技术人员参与子项工程的临时(中间)验收和最终验收的技术准备工作;
- K. 组织技术人员编制竣工图;

L. 组织施工人员严格按照各自的施工计划、施工方案、质量计划和工作程序(施工质量活动程序)进行施工,保证施工质量、安全和进度,并做好自检;

M. 及时编制物项和服务需用计划分别交物资管理科、经营管理科采购;

N. 配合设备、材料的开箱检验;

O. 负责对施工过程中及施工完毕的物项的维护和标识;

P. 负责做好各项施工记录、报告;

Q. 确保本部门特殊工种作业人员持证上岗;

R. 按工程进度收集、整理、审核竣工资料,并向文档信息科移交;

(2) 采购部

A. 组织编制物项采购计划、采购文件;

B. 组织对物项供方的选择、评价,确定物项供方是否有能力生产或提供规定质量的产品,评价合格后并报监理、甲方批准;

C. 建立监理、甲方批准的物项合格供方名册,组织物项采购合同谈判;

D. 负责采购物项的装卸、运输,在库内的贮存、标识和保管,发放和回收;

E. 负责或组织相关部门对到货设备、材料的验收工作;

F. 负责采购物项的不符合项的标识、隔离;组织采购范围内不符合项的处理方案制定

;

G. 负责建立本部门有关记录和台帐。

H. 负责本部门台帐的建立和完善。

(3) 质量管理部

A. 在项目部经理和技术负责人工程师的领导下,在公司的支持、协助下,建立、健全项目部的质量管理体系,并负责监督管理,保证其运行的有效性。

B. 负责施工质量管理(检验、试验、监督)业务的内外接口。

C. 负责编制项目部质量计划。审查施工管理部、专业公司上报的质量措施;重要和关键的措施,应报项目部技术负责人工程师审批。

D. 参加项目部的设计交底、施工图会审、技术措施审查和施工技术交底。

E. 负责汇总、报验、升版施工质量验收项目范围划分表、质量检验计划,选定H(停工待检)点、W(见证)点、R(记录)点和S(旁站)点。



F. 负责质量的检查、验收和隐蔽工程验收,负责甲方典型表式的报送,并配合监理、甲方单位的检查验收。督促专业公司、班组及时做好自检和复检工作。

G. 深入现场巡视检查,对违规操作及时制止,对质量管理不到位的现象及时纠正;对重大质量问题立即报告项目部领导和相关单位处理。

H. 负责检测设备、器具配备与计量归口管理。

I. 督促物资管理科、试验室、测量组及时做好技术检验、工程测量和观测工作。

J. 参加对协作队伍的资质审查,对其施工质量管理工作进行监管。

K. 召开质量例会,总结经验和教训,制定对策措施。负责编制质量月报;做好质量记录文件的收集、整理、保管。

L. 负责施工质量大检查的组织工作。配合监理、甲方的检查和验收。组织迎接电力建设工程质量监督机构监督检查的准备和自检,督促有关单位积极处理检查中发现的问题,并及时验证闭环。

M. 负责一般质量事故的调查,组织提出调查报告,负责不合格品的鉴别分类,不合格品处理方案执行情况的验证关闭,做好质量台帐和质量统计报告工作。

N. 负责工程中间交接前的验收,参与单位工程竣工前的自检,参加项目工程的中间质量回访,督促相关部门对质量回访提出的问题进行处理,负责处理结果的对外反馈。

(4) 施工班组

A. 负责本部门计量检定和管理;

B. 负责施工技术文件的接受、消化工作;

C. 负责施工物项的不合格品的标识、隔离、处理工作;

D. 组织施工人员(质量活动人员)严格按照各自的施工计划、施工方案、质量计划和工

作程序(施工质量活动程序)进行施工,保证施工质量、安全和进度,并做好自检;

E. 及时编制物项和服务需用计划分别交物资管理科、经营管理科采购;

F. 配合设备、材料的开箱清点、检验;负责对施工过程中及施工完毕的物项的维护和标识;

G. 负责做好各项施工记录、报告;

H. 确保本部门特殊工种作业人员持证上岗;

I. 按工程进度收集、整理、编制、审核竣工资料,并向文档信息科移交;

J. 负责本部门台帐的建立和完善。

1.2.8.4. 质量管理制度

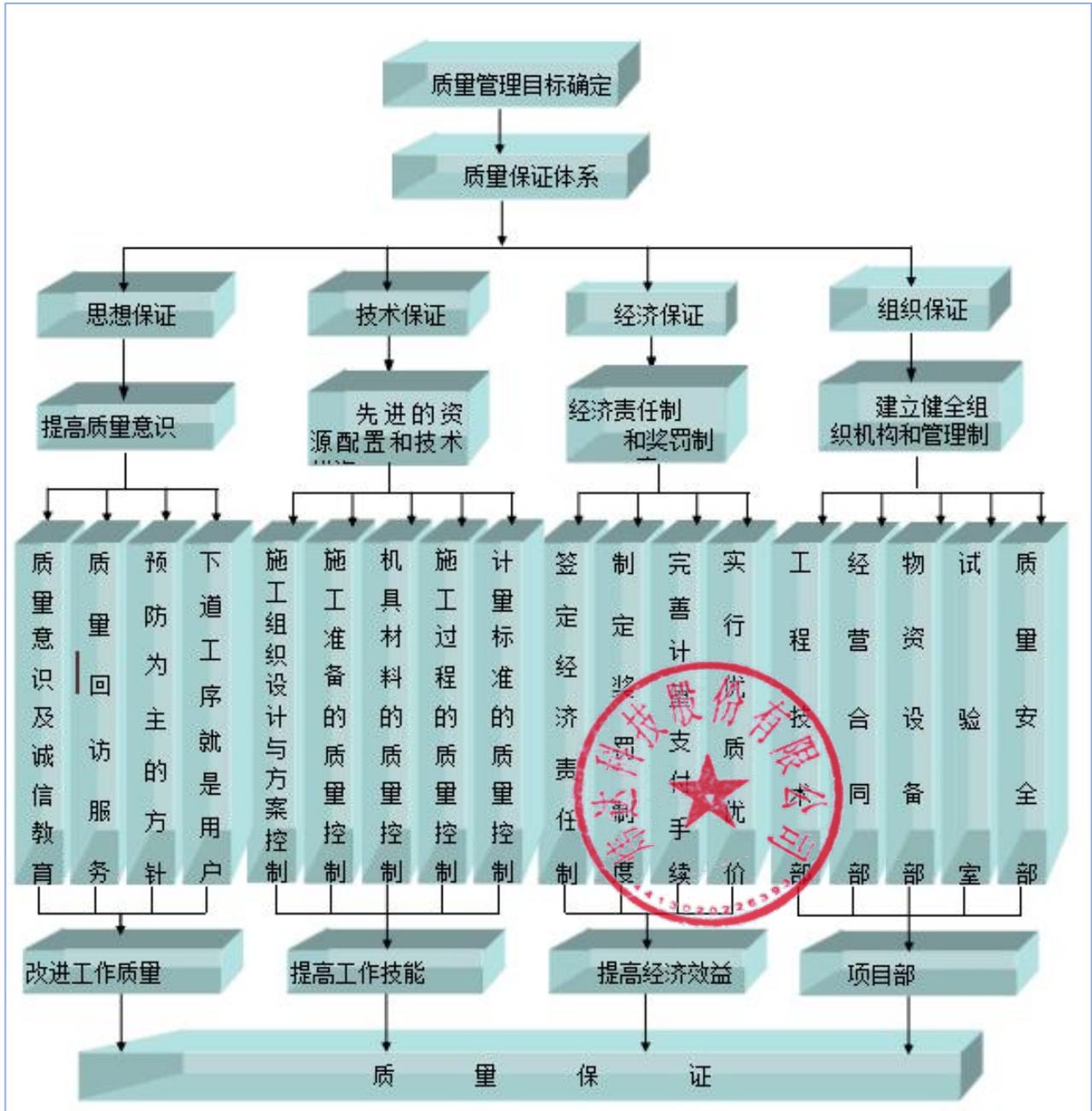
严格按施工管理制度对工程项目进行管理,以制度来管理人,以制度来保证质量。

施工管理制度

序号	管理制度	说明
1	质量责任制度	通过落实岗位责任制,使质量管理网络有效运行,不断提高员工质量意识,牢固树立“质量第一”思想,消灭质量缺陷于施工前,强调预防为主,开展TQC活动及各种竞赛活动,使工程质量得到持续改进。
2	质量奖惩制度	通过现场的及时检查,把质量与效益密切挂钩,重奖重罚,把不断提高质量管理水平变成为员工的自觉行动。
3	质量检验制度	通过坚持严格的“三级检验”制度,充分发挥三级质量管理网络的监督作用,通过开展现场管理的旁站制度签证,保证了隐蔽工程的实物质量。通过质监中心的中间转序验收,保证了工程质量管理 and 实物质量达到高水平。
4	质量事故报告及处理制度	确保出现质量事故后的有效处理和消灭各种质量缺陷。
5	技术管理制度	发挥技术管理工作的质量保证作用,严格执行《施工图会审制度》、《施工技术方案编审制度》、《技术交底制度》、《设计变更及材料代用制度》、《技术检验制度》、《技术培训及考核制度》、《技术档案管理制度》。
6	物资管理制度	通过严格控制原材料、半成品、成品和设备的采购、加工、保管和发放的管理,严格执行《材料跟踪管理制度》,保证了合格材料的使用,杜绝了不合格品流入施工现场。
7	计量管理制度	通过对各种测量仪器、工器具的有效管理和检验,保证了质量数据的真实、可靠、准确、有效。
8	组织协调制度	通过与甲方、设计、监理等密切配合,及时沟通,协商解决遇到的各种难题,共同把好质量关,坚持质量的“一票否决权”制度,把对口竞赛引入工程管理,共创国优工程。

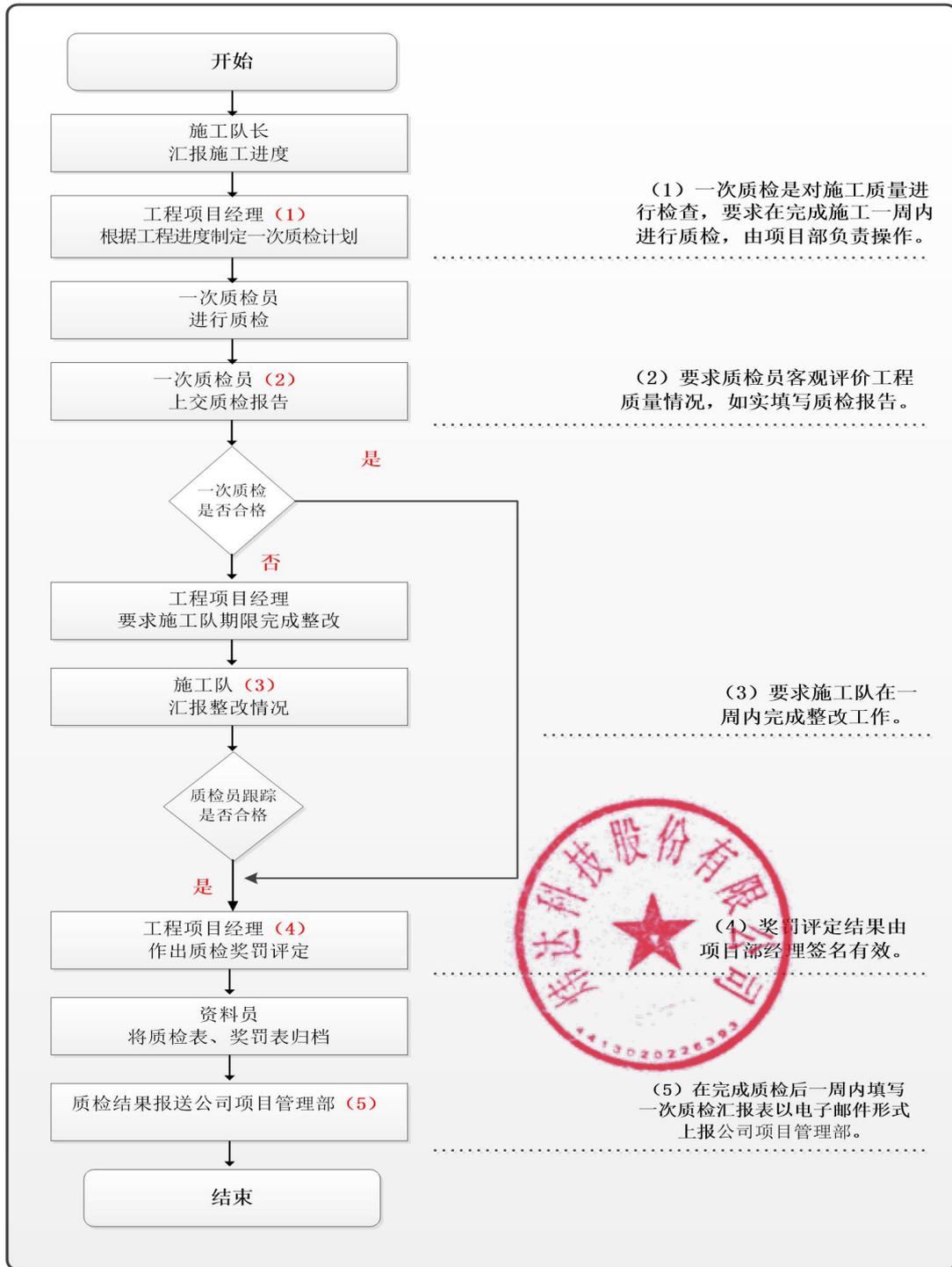
1.2.8.5.质量保证体系

以项目经理和质量技术负责人为核心, 建立质量责任制, 以试验室试验结果为依据, 积极开展创优活动, 开展全面质量管理和QC活动, 建立健全质量保证体系, 保证本工程质量优良。质量保证体系如下图所示:

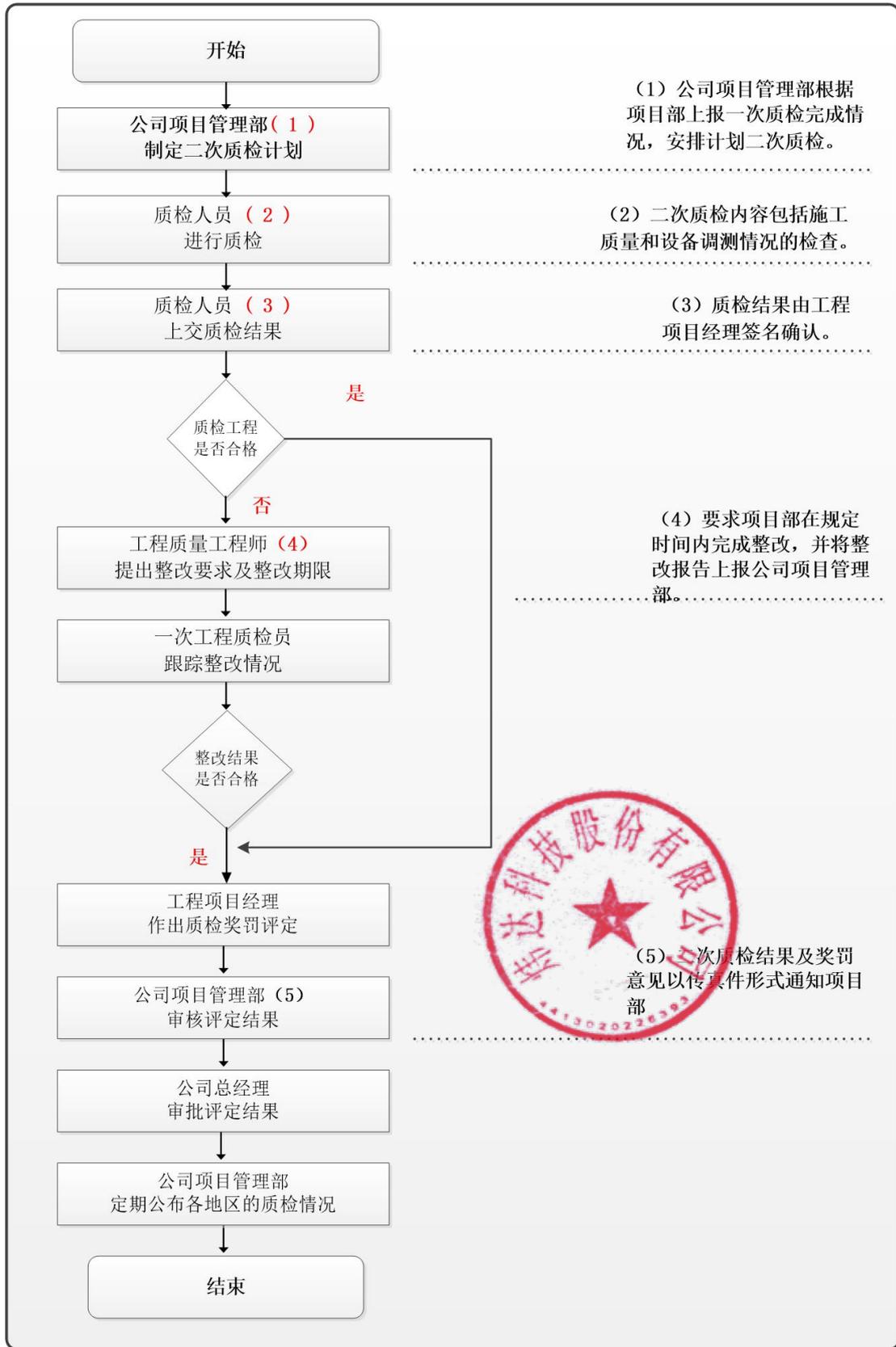


1.2.8.6.质量检查流程

一次质检流程图



二次质检流程图



1.2.8.7.质量保证措施

1)组织保证措施

建立健全组织保证体系,强化各项质量管理工作。在施工中,决策层、管理层、作业层三级职责清楚、权限分明,认真履行《建设工程质量管理条例》规定的职责。

选派具有丰富施工经验、懂技术、精管理的人员担任项目经理,由技术精湛、经验丰富的专业人员担任技术负责人,组建精干高效的项目机构,保证工程的领导力量。

组建具有类似工程施工经验、技术力量强、设备过硬的施工队伍投入本合同段工程施工,以精良的施工设备和雄厚的技术力量保证工程质量。建立健全“横向到边,纵向到底,控制有效”的质量保证体系。

项目部设质量管理部,配齐专职质检工程师,施工队设专职质检员,工班设兼职质检员。施工中严格实行“三检制”,形成项目部、施工队、工班、作业人员四级质量保证体系。

2)思想保证措施

全体施工人员认真学习国家有关产品质量的政策法规,增强“质量就是企业的生命”的理念。把思想政治工作作为一项重要内容贯穿到整个施工过程中,对全体施工人员,特别是各施工队的施工人员,经常进行质量教育,强化质量意识,牢固树立“质量第一”的观念。各部门密切配合,宣传建成优质工程的重要意义,强化荣誉感、责任感和使命感。

3)管理保证措施

(1)PDCA循环控制质量

积极推行全面质量管理,采用PDCA循环控制原理,通过质量计划(P)、实施(D)、检查(C)、处置(A)四个阶段,使工程质量在计划控制下逐步上升,实现预期质量目标。

(2)三阶段控制质量

严格执行三阶段控制质量程序,即事前控制、事中控制、事后控制,通过三阶段控制,确保工程质量控制始终处于监控状态。

①施工前的质量控制

依据ISO9000标准,结合工程的特点,制订项目质量计划,做好机构设置、试验室建立、专业人员配备、施工材料调查和检验、施工设备选型、桩橛布设、场地布置、技术交底、图纸审核、规范标准和图表选定等工作。

针对工程质量标准高、新技术多等特点,我们推行工程试验段先行施工制度,对软基处理等关键工序进行试验施工,选定试验手段,制定试验操作规程,填写试验记录,科学处理试验数据,确保沉降控制在设计范围内,为以后大面积施工提供科学依据。

②施工中的质量控制

工程施工实行现场标牌管理,标示牌上注明分项工程作业内容、简要工艺和质量要求、施工及质量负责人姓名等。

组织技术过硬、责任心强的测量人员进行测量控制,测量是整个工程的基础,是推进工程的指挥棒,我们将严格按照质量管理体系中对测量质量控制的要求,实行从放线到竣工“一条龙”质量控制程序,严格执行复核制度、交底签认制度、向监理工程师报批制度,以“放准,勤复测,点、线、面通盘控制”的方法,确保测量工作的准确无误,并做好测量原始资料保存归档工作。

对已经认可的施工方案、方法、工艺技术参数和指标进行严密监视和控制,保证在具体施工操作过程中,能够实现甲方的期望,尤其是对工程的特殊部位和工序要专门制定施工方案,使工程的各个部位、工序均达到优良标准。

严格按照施工组织设计和操作规程,高起点、高质量地做好每一道工序的“第一个”,将每个“第一”的检验数据结果定在全优起点上,并以此做样板,通过高标定位的全方位控制手段,确保每道工序、每部位、整项工程最终达到优良标准。

通过严把过程检验和试验关,保证工程施工的每一段、每个部位的质量在施工的过程中受到控制。严格按照“过程检验和试验控制程序”的内容和要求保证三级验证制度的效能;及时组织质检员、施工人员和有关技术人员对各工序进行自检,按有关规程规范进行检验、试验、标识和记录;对出现的问题,及时组织有关人员进行研究分析,订出纠正和预防措施,以确保达到其实施效果;并及时通知甲方和监理单位,经现场认可后,才能进行下一工序的施工。

积极开展全面质量管理活动,把工程的质量重点、难点和特殊点列为技术攻关项目,发动群众集思广益,把好各道工序的质量关,达到设计图纸、技术文件和验收规范规定的技术要求和质量标准。

③施工后的质量控制

每项工序质量控制结束后,要及时对控制结果进行评价和对质量偏差进行纠正。为了消除不合格的原因,防止不合格的再发生,应按照纠正措施控制程序对不合格进行评审,分析原因,制订纠正措施,跟踪和记录纠正措施的结果,并对其有效性做出评价。

(3) 技术保证措施

工程施工中做到每个施工环节都处于受控状态,每个过程都有质量记录,施工全过程有可追溯性,要定期召开质量专题会,发现问题及时纠正,以推进和改善质量管理工作,使质量管理走向国际化标准。

①制定实施性施工组织设计,编制详细的质量保证措施,没有质量保证措施不许开工。质量保证体系和措施不完善或没有落实的,停工整顿,达到要求后再继续施工。

②围绕重点工程和关键工序开展技术培训,组织技术攻关,对本标段工程中出现的技术难点成立攻关小组,确保工程质量。

③定期对施工质量进行评定,树立样板工程,样板引路,及时反馈质量信息,把评定结果作为制定项目施工计划的依据。

④加强施工技术管理,严格执行以技术负责人工程师为首的技术责任制,施工管理标准化、规范化、程序化。认真校对图纸,严格按标准、规范组织施工。及时进行技术交底,发现问题及时解决。

⑤坚持三级测量复核制,各测量桩点认真保护,施工中可能损毁的重要桩点要设好护桩,施工测量放线要反复校核。认真进行交接班,确保中线、水平及结构物尺寸位置正确。

⑥开工前认真熟悉设计文件,编制实施性施工组织设计,计算出单位工程各主要部位的标高,制定《标高表》,上报监理工程师审核后,作为施工测量的依据。

⑦施工前对导线网进行复测,与设计不符时及时向监理工程师报告。

⑧对施工测量、检测和试验设备进行定期检查和校准,保证其有效性,从而保证测量、检测和试验结果的正确有效。

⑨严格各施工工序的质量控制,以分项工程的优良率确保分部工程的优良,以分部工程的优良率确保单位工程的优良。

(4)经济保证措施

按照甲方有关规定组织开展“三项治理”、“质量信誉评价”和“质量安全专项整治”活动。在本工程施工过程中,项目部应组织不定期检查和定期考核,规范管理行为,兑现激励奖。

1.2.9.重要设备光伏施工的质量过程控制

对于重要设备的质量控制应由收货阶段开始,收货阶段应验收设备外观是否破损,元器件是否缺失,测试各项数值是否正常;施工过程中应指派一人监督安装,避免应施工操作失误导致设备损坏;安装后应对功能及接线进行内部验收,确保设备能正常运行方可移交业主。

1.2.10.安全管理

安全生产是建设单位和施工单位的共同目标,是施工现场管理的一项重要基础工作,也是评判施工企业素质优劣的重要标准。我公司在本工程施工任务的实施中将严格执行安全生产的规章制度,并坚决贯彻执行和提高政治警惕,把安全生产放在和工程质量同等重要的地位,为施工现场保持良好的工地环境和施工秩序,以达到提高劳动效益,保证施工质量的目的,用高水平的文明施工来树立企业形象。

1.2.10.1.安全生产管理目标

1)安全管理目标

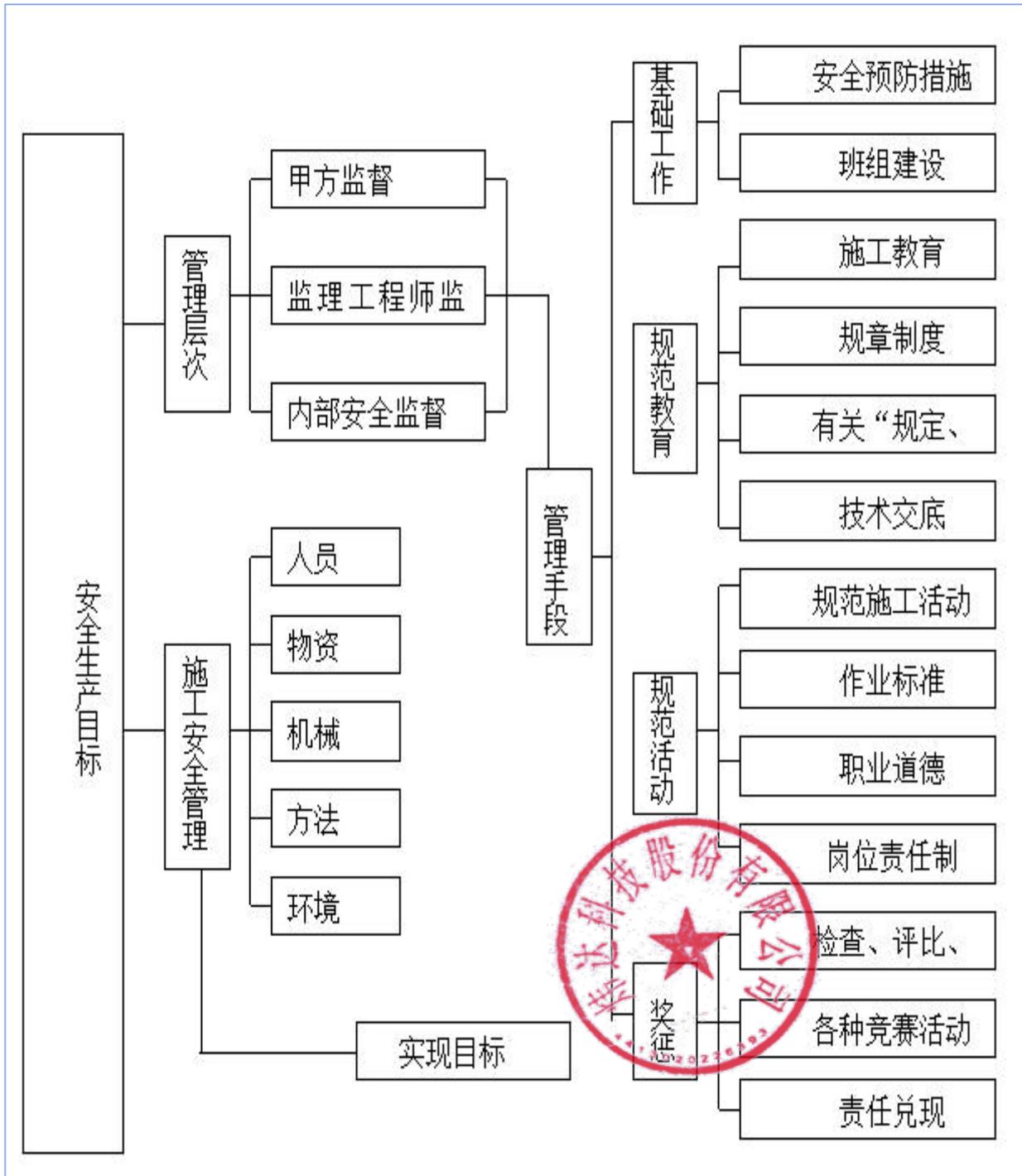
建立健全安全管理体系,对本单位安全生产负全面责任,施工过程中杜绝较大及以上事故,遏制安全生产一般事故;杜绝因施工引起的特别重大和重大事故,遏制因施工引起的较大事故。

2)指导思想、方针

安全工作方针是:“安全第一,预防为主,综合治理”,要从思想上意识到:“隐患险于明火,防范胜于救灾,责任重于泰山”。认真执行国家及部颁有关安全生产的政策、法规以及建设单位、监理工程师的指令,管理上严格遵照《电力建设安全工作规程》和《电力建设安全工作规程》。

完善健全安全网络,组织、落实各级安全责任制,确保工程安全。认真贯彻执行国家电网关于安全意识的三个规定。

1.2.10.2.安全生产保证体系



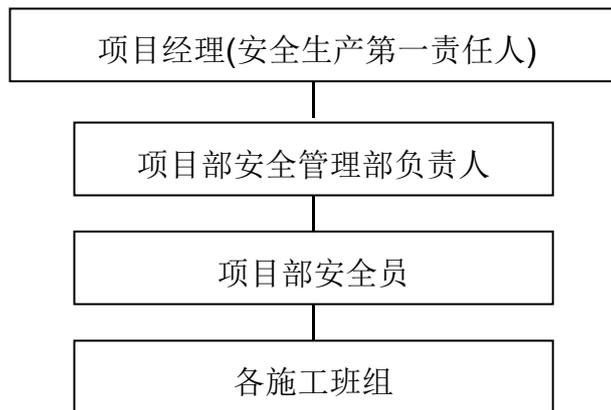
1.2.10.3.安全生产管理机构

成立以项目经理为首有施工员、安全员、技术员、班组长等参加的安全生产管理小组，检查监督施工现场及班组安全制度的贯彻执行，做好安全日检记录，并对违反安全规定的人员进行处罚。以公司安全生产副经理及安全部成员组成公司安全管理领导小组，负责安全施工保证体系的管理，检查组织对安全隐患的突击检查。

工地安全管理小组,由项目部主管安全生产的负责人担任领导,负责工地安全施工管理,并由专职安全督导员负责具体安全事务的监督。班组施工管理兼职安全员,负责指挥班组工人的安全施工。

建立和实施安全生产责任制:项目经理是安全第一责任人,技术负责人对劳动保护和安全生产的技术工作负责。

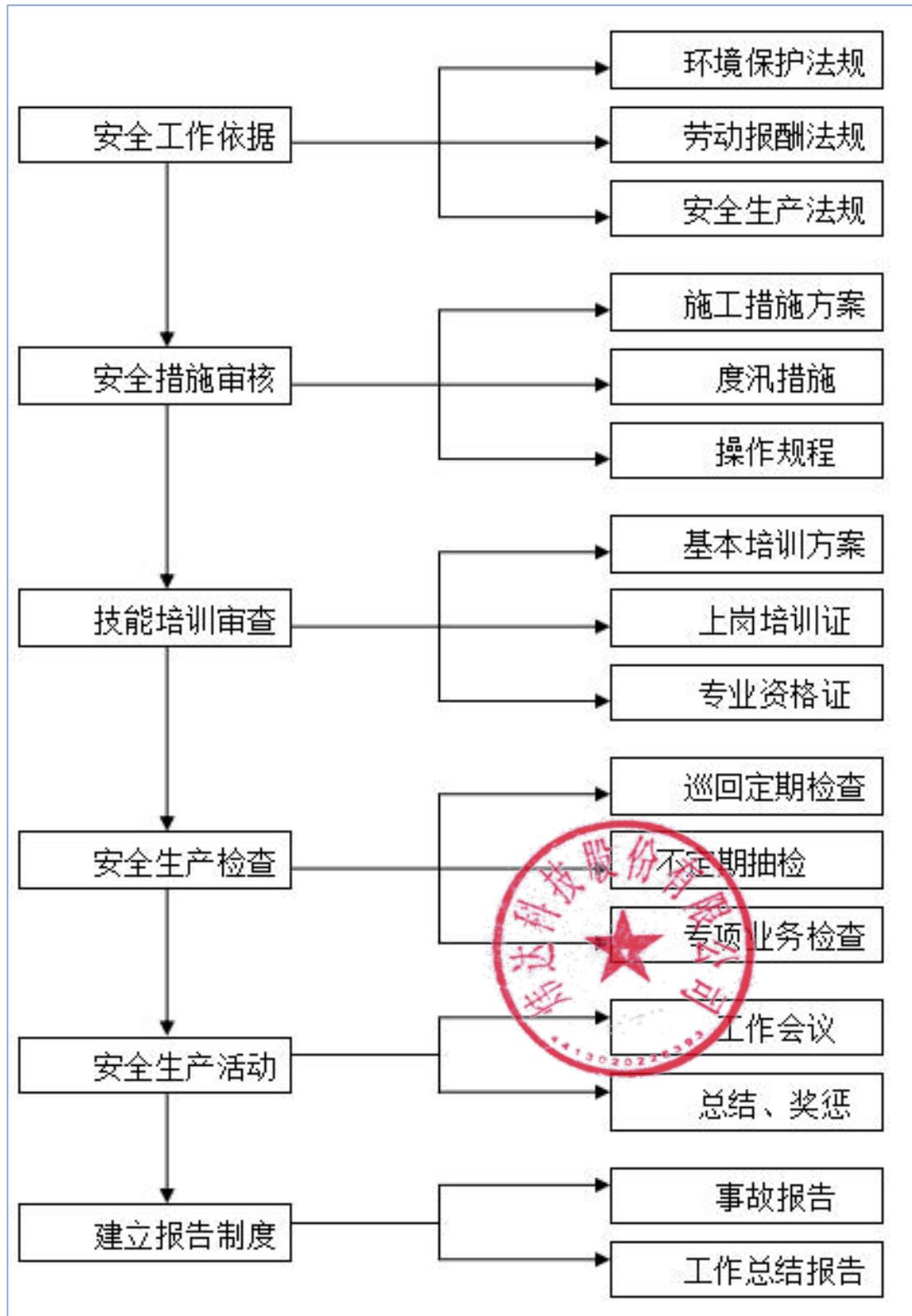
1) 安全管理组织机构



建立并健全安全保证体系及网络。建立以项目经理为第一安全责任人,技术负责人为安全技术负责人,由各部门领导,班队第一安全责任人及安全员组成本工程安全保证体系,完全按照施工合同,《电力建设安全施工管理规定》等制订本工程安全管理办法。落实各级安全责任制,做到层层抓安全,人人管安全,安全责任风险全员承担,实现安全管理目标。

规定安全保证体系的各部门、管理人员及其它相关人员的职责、权利和义务。

2) 施工安全管理流程图



1.2.10.4.安全生产管理制度及办法

1) 执行的主要法律法规、规程规范:

序号	规范性文件
1	中华人民共和国安全生产法
2	中华人民共和国建筑法
3	建设工程安全生产管理条例(国务院第393号令)
4	电力安全工作规程(发电厂和变电站电气部分)GB26860-2011
5	电力安全工作规程(高压试验室部分)GB26861-2011
6	电力建设安全工作规程(变电所部分)DL50010.3-1997
7	建筑施工高处作业安全技术规范JGJ80-91
8	建筑机械使用安全技术规范JGJ33-2001
9	施工现场临时用电安全技术规范JGJ46-2005
10	起重机械安全规程GB6067-2010
11	建筑施工安全检查JGJ59-2011
12	建筑施工现场环境与卫生标准JGJ146-2004
13	检查施工企业安全生产评价标准JGJ/T77-2010
14	电气工作票技术规范(发电、变电部分)Q/10004-2004
15	职业健康安全管理体系—要求GB/T28001-2011
16	基建管理规定(国家电网公司Q/213001-2012)
17	安全生产工作规定(国家电网公司Q/210001-2011)
18	安全生产监督规定(国家电网公司Q/210010-2011)
19	基建项目安全管理办法(国家电网公司Q/213007-2012)
20	基建项目承包商管理办法(国家电网公司Q/213005-2012)
21	安全生产问责规定(国家电网公司Q/210008-2011)
22	安全生产激励规定(国家电网公司Q/210009-2011)
23	电力事故(事件)调查规程(试行)(国家电网公司Q/210012-2011)
24	电网建设工程安全与环境管理设施规范应用手册(国家电网公司MS0912-2007)

2)本工程执行的主要安全制度:

序号	制度名称	内容要求
1	安全生产责任制管理制度	贯彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,不断强化落实公司各级安全责任者的施工安全责任,杜绝事故的发生。
2	安全生产检查管理制度	定期或不定期的开展安全检查。查项目安全管理的缺陷,查安全隐患,查违章违纪、文明施工等,对检查发现的缺陷、隐患定期整改,实施PDCA循环,不断完善项目的安全管理。
3	分包单位安全管理制度	加强和规范分包单位安全文明施工的管理,以确保安全健康环境体系的有效运行,实现安全管理目标。
4	培训管理制度	严格把关人员安全教育,强化提高员工的安全意识,层层教育,内容丰富,真正做到“要我安全”到“我要安全”的思想转变。
5	安全奖惩管理制度	通过奖惩来规范员工的行为,严禁出现“以罚代管”的情况。
6	安全生产会议管理制度	项目部每月召开一次安全生产分析会议,总结上月安全工作,提出改进措施,计划布置下月安全工作;每周二召开安全生产学习会议,学习安全生产法规、技术标准、安全文件等。
7	施工用电管理制度	规范施工用电,防止人员触电伤亡。建立触电应急预案,进行应急演练,提高员工应急处理能力。
8	安全工器具与个人防护用品管理制度	加大安全防护用品的控制,防止劣质安全防护用品流入,并定期开展检查,确保施工人员配备合格用品,督促正确使用。
9	物资与仓储管理制度	规范物资与仓储管理,明确职责,控制物资采购、储存、管理安健环风险,有效地为工程施工服务。
10	安保管理制度	规范办公、生活场所及生产场所内人员、车辆和物资的出入管理,确保进入作业场所的人员、车辆和物品受控。
11	防火防爆安全管理制度	明确防火安全责任人,制定用火、用电和使用易燃易爆材料的操作规程。在施工现场作业区、办公区和生活区设置消防通道、消防水源,配备消防设施和灭火器材,并设置消防安全标志。
12	施工工器具管理制度	确保人员在使用小型机械、工器具时的安全,延长施工机械、工器具的使用寿命,确保机械,工器具无使用缺陷。
13	车辆交通安全管理制度	为确保人身及设备的安全,实现安全运输,司机须严格按照相关交通法规执行,并按照本制度规范自己的行为。
14	安全技术措施和安全施工作业票管理制度	项目安全管理过程控制的重要环节,直接关系到对现场的监控,对中高风险的监控情况,对事故的事前预防起着重要作用。
15	作业过程控制管理制度	规定作业准备、作业许可、风险控制、任务观察的管理要

序号	制度名称	内容要求
		求,对作业的风险实行全过程控制,确保作业安全。
16	安全区代表管理制度	通过安全区代表检查、识别工作现场的危害以及安全生产工作的不符合项,建立安全生产自我检查机制。
17	员工拒绝管理制度	安健环条件不符合要求的情况下,员工有不接受被委派的作业任务的权利。
18	安全文明施工标准	规范施工现场的布置,为施工人员创造良好施工条件,项目部须依据规定根据现场具体情况精心策划。
19	站班会管理制度	开工前由队(班)长组织班前会,检查施工人员的精神状态和“安全三宝”,并进行详细的当日施工任务、安全、技术交底,即进行“三查”、“三交”,振臂高呼“我要安全!”等安全口号,并在上现场前通过安全检测区检验每个人的安全平衡能力和精神状态。
20	应急管理制度	项目部根据施工过程中可能出现的突发事件,建立应急预案。
21	安全信息反馈制度	安全信息及时反馈公司以及监理、甲方,包括:安全管理情况;安全技术交底情况;违章现象及处罚情况;突发事件的原因、责任分析及处理情况;例行检查及整改情况;安全例会纪要等
22	安全生产预警制度	做好事故预防控制工作,清晰、如实地反映项目安全生产情况,采取相应措施,稳定安全生产局面,保证安全生产。
23	职业健康管理制度	执行职业健康风险控制、职业卫生监测、职业医疗及康复的管理要求。控制与职业健康相关危害与风险。
24	工余安健环管理制度	培养和员工的工余安健环意识,减少工余事故和环境破坏,促进员工身心健康。
25	危害辨识与风险评估管理制度	根据本工程的实际特点和施工条件,对危害因素进行辨识和评估,确定风险等级,并制定相应的控制措施加以防范。
26	纠正与预防管理制度	建立纠正与预防系统,确保纠正和预防行动的有效实施。
27	当地相关电力建设安全法律法规、规章制度	收集当地与项目施工作业活动有关的法律法规及规章制度,建立完善的项目规章制度。

3) 安全管理办法:

(1) 建立、健全安全保证体系及安全监督体系

◆工程项目部将严格执行以项目经理为第一责任人的各级安全施工责任制,贯彻“管生产必须管安全”和“谁主管、谁负责”的原则,建立、健全安全保证体系和安全监督体系,推行逐层签定安全责任(协议)书及安健环方针目标公开承诺制,做到在计划、布置、检查、考核、总结施工工作的同时,计划、布置、检查、考核、总结安全工作。

◆工程项目部将成立以项目经理为组长、项目副经理、项目技术负责人、项目安全管理人员为成员的现场安全监察小组,监察小组的活动宗旨是指导、监督现场施工人员遵纪守

法、安全施工,督促一切作业过程遵照安全措施执行,杜绝一切违章违纪事件发生,营造安全、文明的施工的良好环境。

◆落实执行安健环管理体系、安全生产风险管理体系,对工程项目部自身的安健环管理行为进行自我诊断。通过诊断、评估工程项目部安健环管理,判断工程项目部安健环管理工作的潜在风险因素,掌握施工过程中安健环管理的薄弱环节,在危险形成前采取有效的预防措施,使工程项目部的安健环管理达到最佳的目的。

(2) 认真组织落实安全技术措施

◆工程项目部将根据工程的特点、施工过程、各施工工种的性质组织专业技术人员和安全管理人员对存在的危害因素进行辨识,进行风险评估和风险控制策划,对中等风险,在原有的措施基础上提出改进措施;对高风险,配备适宜和足够的资源,积极采取有效措施,降低风险,并制定应急措施;存在风险的施工内容,决不盲目开展施工,待风险降低到可以容许时开展工作。

◆各工序和特殊作业以及特殊跨越施工作业必须编制施工方案(作业指导书)和安全技术措施,并经项目技术负责人、项目经理审核批准,再报监理单位审核。施工前认真进行安全技术交底;施工时严格按施工方案的技术措施施工。在施工中,不断改进施工方法的技术方案,保障施工安全。

◆对于工程中的重大施工项目,如构架吊装、主变吊罩检查、管母吊装、高压试验等,在施工时施工负责人、技术负责人、安全员要亲临现场,作安全指导和监督。

(3) 施工作业安全“四步法”

◆作业指导书应用

开工前,由项目部根据工程实际情况,选用网公司施工作业指导书,形成工程“《施工作业指导书》设置表”;针对施工器具、设备材料、作业环境 and 安全因素等的具体情况进行差异化分析,对需要调整或增补的作业方法进行补充、完善,填写在分析表中;后经审核批准,方可应用于现场施工中。施工人员严格按照审批后的《施工作业指导书》开展现场施工,在作业现场设置“作业指导书小看板”,标识作甲方要工艺流程、关键工序技术标准及安全风险辨识等。作业指导书中规定的施工流程、质量标准必须严格执行。

◆施工安全风险辨识



开工前,项目部技术、安全负责人组织针对施工作业以及涉及的人、机、料、法、环等方面进行风险辨识,以公司作业风险库与施工作业指导书中的网公司施工基准风险指南为基础,编制出有针对性的符合工程项目实际的作业风险库,并且开工前进行报审。

◆施工安全风险预控及《安全施工作业票》运用

根据所辨识的施工安全风险,采取控制措施,消除隐患。从《施工作业票》中选取作业任务所对应的安全施工作业票进行填写,根据现场条件、作业范围和施工环境,补充安全注意事项或平面布置图,并由安全员审核,现场负责人签发生效。生效的施工作业票需在站班会中进行宣读,作业人员在票面背面签名确认。

◆站班会

开工前由工程项目队(班)长组织班前会,检查施工人员的精神状态和“安全三宝”,并进行详细的当日施工任务、安全、技术交底,即进行“三查”、“三交”,振臂高呼“我要安全!”等安全口号,并在上现场前通过安全检测区检验每个人的精神状态。站班会中应对《施工作业指导书》、《安全施工作业票》中的技术、安全风险控制要求进行宣读,填写每日站班会记录,落实施工安全“四步法”。



站班会示意图

(4)加强企业安全文化建设,开展各项安全活动

◆正确处理安全与质量、效益、进度间的关系,始终把安全放在首位。使人人都理解“要质量,要效益,首先要安全”,使人人体会“隐患险于明火,防范胜于救灾,安全责任重于泰山”这一深刻的哲理。

◆采用多种形式对公司“以人为本,尊重人、关心人、爱护人”安全理念进行宣传,加强企业安全文化建设,让员工明白安全本来就是人的一种基本需求,“安全就是生命,安全就

是幸福。”让员工在工作中能控制和规范自己的行为,约束不良行为的出现,把规范自己的安全行为当作一面人生的镜子,用理智的行为、冷静的思考,来遵守和落实安全规程、规定及法规。在工作中理顺是企业要我安全还是我要安全这个根本观念,从而达到实现施工安全的可控和在控。

◆开展反习惯性违章行为的活动,狠抓习惯性违章现象,不断归纳、总结,制定可操作的对策措施,在本工程中杜绝习惯性违章行为。

◆坚持开展每周一次(周二进行)的2小时安全学习活动,活动不得照本宣科走过场,必须有要求、有内容,总结上一周安全施工情况,特别要学习上一周安全检查中查出的安全隐患和习惯性违章,提出处理意见和整改措施,整改措施落实到个人;同时,提出本周施工中的安全注意事项,提出安全要求,提前做好安全准备工作,认真填写安全活动记录,作好签字。

(5) 建立、健全各类安全管理台帐及资料

工程项目部将按照有关规定,形成安全管理工程记录,建立、健全各类安全管理台帐及资料,以下是工程项目部必须建立的安全管理台帐目录:

序号	安全台帐名称	备注
一、安健环管理体系		
1	安健环工作目标与指标	
2	安健环体系管理网络、相关岗位资质及项目人员清册	
3	施工人员清册	
4	安健环保证措施	
5	安健环管理制度	
6	安全生产风险因素辨识清单一览表及重大危险源清单	
7	环境因素调查表、环境因素评价表及重大环境因素清单	
8	安健环管理相关法律法规清册	
9	应急预案与响应计划	
二、安全生产风险管理体系		
1	作业风险评估数据库及风险概述	
2	环境与职业健康风险评估数据库及风险概述	
3	关键任务及其分析	
4	持续的风险评估及基于问题的风险评估	
5	纠正与预防系统	
6	安全区代表巡查记录	

序号	安全台帐名称	备注
7	任务观察记录	
8	事故/事件管理	
9	建筑物与构筑物管理	
10	消防管理	
11	安保管理	
12	生产用具管理	
13	作业过程控制记录	
三、专项安全技术方案安全技术措施		
四、分部(分项)工程与特种作业安全技术交底		
五、特种作业人员名册及复印件		
1	特种作业人员操作证登记表	
六、安全生产检查制度和检查记录		
1	《建设工程安全文明施工检查评价标准表式》	
2	安全检查隐患整改通知单	
3	安全文明施工检查评价整改回复表	
4	其它内容的检查记录表	
七、安全教育		
1	员工进场前安全教育材料及培训教育签到表	
2	员工进场前安全考试试卷及答案	
3	工人三级安全教育记录卡	
4	安全教育记录单	
5	变换工种安全教育登记表	
6	施工人员安全教育汇总	
八、站班会活动记录		
九、每月上交公司资料		
1	安全区代表月度报表	
2	任务观察月度统计分析表	
3	纠正与预防系统月度统计分析记录	
4	月度安全投入统计表	
5	安健环状态周/月评价表	
6	安全月度报告	

(6) 强制性标准

开工前,项目部组织全体技术管理人员学习《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》及《工程建设标准强制性条文》有关施工单位部分的标准,编制《工程建设标准强制性条文策划、实施方案》,并针对强制性条文的内容对全体施工人员进行交底和培训。在施工过程中严格按照标准认真执行并及时传达到现场施工作业人员中去,同时指派专人负责定期检查《工程强制性标准施工及验收检查表》的执行情况,并做好记录,确保工程安全。

安全规程强制性条款实施措施目录:

强制性条款	实施措施
《电力建设安全工作规程(变电所部分)》DL50010.3—2002	
3.1.3施工单位的各级领导和工程技术人员必须熟悉并严格遵守本规程;施工人员必须熟悉和严格遵守本规程的有关规定并经考试合格方可上岗。	项目部领导、工程技术人员和施工管理人员必须熟悉并严格遵守安规,施工人员必须熟悉和严格遵守安规,并经考试合格后方可上岗。
3.1.4在试验和推广新技术、新工艺、新设备、新材料的同时,必须制定相应的安全技术措施,经技术负责人工程师批准后执行。	制定有针对性的施工方案及安全保证措施,并由技术负责人对施工班组进行安全技术交底后方可执行。
3.1.5从事特种作业或第二工种的作业,必须按该工程的有关规定,经培训、考试合格并取得合格证,方可上岗。	从事电工、金属焊接与切割、高空作业、起重、机械操作、爆破(压)企业内机动车驾驶等特种作业施工人员,必须持证上岗。
3.2.1.5施工现场及其周围的悬崖、陡坎、深坑、高压带电区及危险场所等均应设防护设施及警告标志。坑、沟、孔洞等均应铺设与地面平齐的盖板或设可靠的围栏、挡板及警告标志。危险处所夜间应设红灯示警。	施工现场相关的危险场做好防护措施及安全警示,并不定时巡查相关危险点。
3.2.1.9进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽,穿好工作服,严禁穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋。严禁酒后进入施工现场。	没佩戴安全帽,穿好工作服严禁进入施工现场。穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋严禁进入施工现场。施工人员严禁酒后作业。
3.3.2.11照明、动力分支开关箱,应装设漏电电流动作保护器。	施工临时电源分级安装,专人管理,定期检查,照明、动力分支开关箱,应装设漏电电流动作保护器。
3.3.2.14电气设备附近应配备适于扑灭电气火灾的消防器材。电气设备发生火灾时,应首先切断电源。	在电源箱旁放置灭火器。

强制性条款	实施措施
3.4.1.5在易燃、易爆区周围动用明火,必须办理动火工作票,经有关部门批准,后采取相应措施后方可进行。	按规定办理相关手续后做好安全措施及安全技术交底方可进行动火施工。
3.6.1.9高处作业必须系好安全带(绳),安全带(绳)应挂在上方的牢固可靠处。高处作业人员应衣着灵便,衣袖、裤脚应扎紧,穿软底鞋。	高空作业前必须对安全带(绳)进行检查,高处作业人员应衣着灵便,衣袖、裤脚应扎紧,穿软底鞋。
3.8.1.1起重工作 a)重大的起重、运输项目,应制定施工方案和安全技术措施。 b)凡属下列情况之一者,必须办理安全施工作业票,并应有施工技术负责人在场指导,否则不得施工。 1)重量达到起重机械额定负荷的95%。 2)两台及以上起重机械抬吊同一物件。 3)起吊精密物件、不易吊装的大件或在复杂场所进行大件吊装。 4)起重机械在输电线路下方或距带电体较近时。	在设备安装的施工方案中编制起重作业的安全注意事项及相关设备的吊装方法;根据施工实际情况办理相关安全作业票后,并进行安全技术交底方可进行起吊作业。
3.8.1.3起重机的操作人员 a)起重机的操作人员必须经培训考试取得合格证,方可上岗;30t及以上的大型起重机操作人员,还必须经培训取得省级及以上电力局发放的《机械操作证》。	起重作业人员须持证上岗。
3.10.1.5进行焊接或切割工作,必须经常检查并注意工作地点周围的安全状态,有危及安全的情况时,必须采取防护措施。	对施工现场进行危险点分析后再施工。
3.10.1.7严禁在储存或加工易燃、易爆物品的场所周围10m范围内进行焊接或切割工作。	易燃易爆物品按有关规定存放,动火作业须远离其存放地点。
3.10.1.13焊接或切割工作结束后,必须切断电源或气源,整理好器具,仔细检查工作场所周围及防护设施,确认无起火危险后方可离开。	按有关规定执行。
3.10.2.3电焊机的外壳必须可靠接地或接零。接地时其接地电阻不得大于4Ω。不得多台串联接地。	每台焊机单独可靠接地。
3.10.2.9严禁将电缆管、电缆外皮或吊车轨道等作为电焊地线。在采用屏蔽电缆的变电站内施焊时,必须用专用地线,且应在接地点5m范围内进行。	必须用专用地线,且应在接地点5m范围内进行。
4.1.2.1打桩机在安装、拆卸及运行时,其工作现场应用标志旗绳围栏,严禁非工作人员进入,遇六级以上大风应停止工作。	本工程无桩机使用。
4.2.4.1吊装工作开始前,应制定施工方案及安全施工措施。重大吊装工作应经技术负责人工程师批准后方可进行。	按特定的作业指导书方案及措施施工。
4.7.3构架吊装	制定特殊作业指导性方案。经

强制性条款	实施措施																			
	交底后施工。																			
4.7.3.1吊装工作开始前,应制定施工方案及安全施工措施,并经审查批准后方可进行。	严格遵守制定的措施方案施工。																			
4.7.3.6在杆根部及临时拉线未固定好之前,严禁登杆作业。	严格按照要求执行。																			
4.7.3.8横梁就位时,构架上的施工人员严禁站在节点顶上;横梁就位后,应及时固定。	严格按照要求执行。																			
4.7.3.9在杆根没有固定好之前及浇灌混凝土未达到规定的强度时,不得拆除临时拉线。	严格按照要求执行。																			
5.1.1电气安装及调试工作人员必须掌握本规程和DL408的有关部分,并每年考试一次,合格后方可参加工作。	严格执行相关规定。																			
5.2.1.3邻近带电体作业时,施工全过程必须设有经验的监护人。	施工现场设专人监护。																			
5.2.1.4在10kV及以上电压等级运行区进行下列作业时应采取防止静电感应、电击的措施: a)攀登构架或设备。 b)传递非绝缘的工具、非绝缘材料。 c)2人以上抬、搬物件。 d)拉临时试验线或其他导线以及拆装接头。 e)手持非绝缘物件不应超过本人的头顶,设备区内严禁撑伞。	严格按《安规》、《运行变电站施工手则》及本项目编制的安全管理制度进行施工。																			
5.2.1.5在330kV、500kV电压等级的正在运行的变电所构架上作业,必须采取防静电感应措施,例如,穿着静电感应防护服等。	申请停电后方进行施工。																			
5.2.2.3在靠近带电部分工作时,工作人员的正常活动范围与带电设备的安全距离应大于表5.2.2.3的规定。 表5.2.2.3工作人员工作中正常活动范围与带电设备的安全距离	 <p>在作业指导书及安全保证措施中应明确带电体附近进行作业时,与带电体的最小安全距离。及必须符合表5.2.2.3的规定。</p>																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>设备电压kV</th> <th>距离 m</th> <th>设备电压 kV</th> <th>距离 m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10及经下(13.8)</td> <td>0.35</td> <td>154</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>20~35</td> <td>0.6</td> <td>220</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>44</td> <td>0.9</td> <td>330</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>60~110</td> <td>1.5</td> <td>500</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table>		设备电压kV	距离 m	设备电压 kV	距离 m	10及经下(13.8)	0.35	154	2.0	20~35	0.6	220	3.0	44	0.9	330	4.0	60~110	1.5	500
设备电压kV	距离 m	设备电压 kV	距离 m																	
10及经下(13.8)	0.35	154	2.0																	
20~35	0.6	220	3.0																	
44	0.9	330	4.0																	
60~110	1.5	500	5.0																	
5.2.4.1在停电的设备或停电的线路上工作前,必须经检验确无电压后方可装设接地线。装好接地线后方可进行工作。验电与接地应由两人或两人以上进行,其中一人应为监护人。进行高压验电必须戴绝缘手套,穿绝缘	必须严格遵守停电、验电、挂接地线的工作流程,接地需可靠,并设专人监护。进行高压验电必须戴绝缘手套,穿绝缘鞋。																			

强制性条款	实施措施
鞋。	
5.2.4.2验电时,必须使用同样电压等线而且合格的验电器,严禁用低压验电器检验高压。验电前,应先在确知的带电体上试验,在确证验电器良好后方可使用。验电应在已停电设备的进出线两侧各相分别进行。	必须用经验合格的符合电压等给的验电器进行验电,验电前先进行自检。
5.2.4.3表示设备断开和允许进入间隔的信号及电压表的指示等,均不得作为设备有无电压的根据,必须验电。如果指示有电,严禁在该设备上工作。	在带电区域施工前必须进行验电。
5.2.4.4对停电设备验明确无电压后,应立即进行三相短路接地。凡可能送电至停电设备的各部位均应装设接地线。在停电母线上工作时,应将接地线尽量装在靠近电源进线处的母线上,必要时可装设两组接地线。接地线应明显,并与带电设备保持安全距离。	在停电设备上工作必须可靠接地后方可施工。
5.2.4.5接地应用可携型软裸铜接地线,截面积应符合短路电流的要求,但不得小于25mm ² 。	接相关要求使用接地线。
5.2.4.6接地线在每次装设前应做详细检查。严禁使用不符合规定的导线做接地线或短路线用,严禁用缠绕的方法进行接地或短路。装拆接地线应使用绝缘棒,戴绝缘手套。挂接地线时应先接接地端,再接设备端,拆接地线时顺序相反。	严格按相关要求执行。
5.2.5恢复送电	在“工完、料尽、场地清”后方可申请恢复送电。
5.2.5.1停电设备恢复送电前,必须将工器具、材料清理干净,拆除全部地线,收回全部工作票,撤离全部工作人员,向运行值班人员交办工作票等手续。接地线一经拆除,设备即应视为有电,严禁再去接触或进行工作。	停电施工工作完成后需检查、清理施工现场,并申办工作票终结手续,全部人员撤离施工现场。
5.2.5.2严禁采用预约停送电时间的方式在线路或设备上任何工作。	停电施工前必须有调度中心的停电申请批复并办理工作票后方可施工。
5.3.1.1油浸变压器、电抗器、互感器安装; a)大型油浸变压器、电抗器安装前必须依据安装使用说明编写安全施工措施。 b)充氮变压器、电抗器未经充分排氮(其气体含氧密度>18%),严禁工作人员入内。充氮变压器注油时,任何人不得在排气孔处停留。 c)大型油浸变压器、电抗器在放油及滤油过程中,外壳及各侧绕组必须可靠接地。 j)储油和油处理现场必须配备足够可靠的消防器材,必须制定明确的消防责任制,场地应平整、清洁,10m范围内不得有火种及易燃易爆物品。	严格按照规范要求施工。

强制性条款	实施措施
5.3.3.2在调整、检修开关设备及传动装置时,必须有防止开关意外脱扣伤人的可靠措施,工作人员必须避开开关可动部分的动作空间。	禁止在开关可动部分活动范围内进行施工作业。并且加装防脱扣装置。
5.3.3.3对于液压、气动及弹簧操作机构,严禁在有压力或弹簧储能的状态下进行拆装或检修工作。	严禁在有压力或弹簧储能的状态下进行拆装或检修工作
5.3.3.12取出六氟化硫断路器、组合电器中的吸附物时,工作人员必须戴橡胶手套、护目镜及防毒口罩等个人防护用品。	严格按照要求执行。
5.4.1软母线架设和硬母线安装	必须有独立的有针对性的施工方案,并经安全技术交底后方可进行施工。
5.4.1.1测量软母线档距时必须有安全措施,以保证绳、尺与带电体的安全距离。	在涉及与带电设备连接的跳线施工必须停电后方可进行测量。
5.4.1.2新架设的导线与带电母线靠近或平行量,新架设的母线应接地,并保持安全距离。安全距离不够时应采取隔离措施。在此类母线上工作时,应在工作地点母线上再挂临时地线。	新安装的母线必须装设临时接地线。
5.4.1.6紧线应缓慢,并检查导线是否有挂住的地方,防止导线受力后突然弹起,严禁跨越正在收紧的导线。	在正在收紧的导线旁严禁站人。
5.6.1.1试验人员应充分了解被试验设备和所用试验设备、仪器的性能。严禁使用有缺陷及有可能危及人身或设备安全的设备。	必须使用合格、安全且性能良好的试验设备。
5.6.1.2进行系统调试工作前,应全面了解系统设备状态。对与运行设备有联系的系统进行调试应办理工作票,同时采取隔离措施,必要的地方应设专人监护。	严格执行两票规定,并设专人监护。
5.6.2.3现场高压试验区域、被试系统的危险部位或端头,均应设临时遮栏或标志旗绳,向外悬挂“止步 高压危险!”的标示牌,并设专人警戒。	将调试区域用安全围栏围起,并设专人监护,严禁其他无关人员进入调试区域。
5.6.2.5高压试验必须有监护人监视操作。加压过程中,工作人员应精神集中,监护人传达口令应清楚准确。操作人员应穿绝缘靴或站在绝缘强上,并戴绝缘手套。	严格按照要求执行。并且在试验区域四围设安全警示带。

1.3.技术专题报告

1.3.1.对户用光伏屋顶电站整体布局

1.3.1.1.光伏阵列运行方式选择

3.1.3.1主要安装方式

1) 混凝土固定支架式

国内外的光伏组件安装，考虑其可安装性与安全性，目前户用光伏技术最成熟、成本相对最低、应用最广泛的方式为混凝土固定支架式安装。由于北半球正午时分的太阳高度角在春分、秋分时等于本地的纬度，在冬至为纬度减去地轴偏角，在夏至为纬度加上地轴偏角，所以北半球最佳的组件固定安装方式为朝南，且倾角接近当地纬度。



2) BIPV搭棚

BIPV搭棚方式是在用户混凝土屋面安装由支架、组件组成的光伏发电棚，同时具有防水、遮阳等功能。



BIPV搭棚方式示意图

3.1.3.2 组件倾角及方位角分析

本项目拟利用云城区政府机构、居民住房屋面屋面布置光伏组件，项目多为混凝土上人屋面采用BIPV搭棚形式布置，倾角根据各项目具体情况确定，通常为 $3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 。

1.3.1.2. 光伏方阵设计

3.1.4.1 光伏方阵的串并联设计

根据《光伏电站设计规范》，光伏组件串的串联数应按下式进行计算：

$$N \leq \frac{V_{dcmax}}{V_{oc} \times [1 + (t - 25) \times K_v]}$$

$$\frac{V_{mpptmin}}{V_{pm} \times [1 + (t' - 25) \times K'_v]} \leq N \leq \frac{V_{mpptmax}}{V_{pm} \times [1 + (t - 25) \times K'_v]}$$

- 式中： K_v ——光伏组件的开路电压温度系数；
 K'_v ——光伏组件的工作电压温度系数；
 N ——光伏组件的串联数(N 取整)；
 t ——光伏组件工作条件下的极限低温($^{\circ}C$)；
 t' ——光伏组件工作条件下的极限高温($^{\circ}C$)；
 V_{dcmax} ——逆变器允许的最大直流输入电压(V)；
 $V_{mpptmax}$ ——逆变器 MPPT 电压最大值(V)；
 $V_{mpptmin}$ ——逆变器 MPPT 电压最小值(V)；
 V_{oc} ——光伏组件的开路电压(V)；
 V_{pm} ——光伏组件的工作电压(V)。

光伏方阵通过组件串、并联得到，太阳能电池组件的串联必须满足并网逆变器的直流输入电压要求，太阳能电池组件的并联必须满足并网逆变器的输入功率要求。

本工程结合云浮市的气候条件，计算组串数量： $4.70 \leq N \leq 19.67$ 。综合上述分析，选择18片组件为一个组串。由18块550~620Wp组件连接组成一串。电池组件间接线，主要利用电池组件正负极自带的引出电缆顺序连接，即前一个组件的正极与后一个组件的负极相连接，由此将18块电池组件之间全部串接成一个电气回路，构成一个组件串。一定数量组串接入一台组串式逆变器，组串式逆变器将直流电转化为交流电。

3.1.4.2 光伏组件阵列间距计算

光伏电站组件排布依据以下原则：

- 1) 组件排布应避开屋面建、构筑物、女儿墙、屋面设备设施（空调冷水机组及其管道、烟囱）等。
- 2) 根据规范要求，尽量满足9:00~15:00的无遮挡要求。
- 3) 各光伏组件方阵左右之间预留过人通道，两侧预留检修通道。

本项目的彩钢瓦屋面项目采用平铺方式，只需考虑检修运维通道。组件采用平铺式安装时，不存在前后排阴影遮挡问题，光伏方阵之间预留维护通道，光伏阵列距离为0.5~0.6米。混凝土屋面根据项目规模在光伏棚的脊线或四周安装检修运维通道。

3.1.4.4 方阵接线方案设计

光伏组件采用串联升压、一级并联汇流、就地逆变、就地升压的接线原则设计。

电流是否匹配，工作电流主要受太阳辐照度影响。因同一时刻相同斜平面上的光伏组件工作电流相同。并联接线应注意各串联回路的工作电压是否匹配，工作电压主要受光伏工作温度影响，串联回路的工作电压还受接线电缆上的电压损耗影响。为减少串联回路工作电压的差异，把位置相近的串联回路进行并联，逆变器在布置时，考虑设于各串联回路中间位置。在光伏组件接线时应考虑到光伏工作温度问题，光伏工作温度取决于电池发热和散热平衡，发热主要源自太阳辐射，散热效果主要看组件背面散热和通风条件。同一光伏电场内光伏组件布置角度、过风缝、阵列间距等均相同，光伏电站内的电池工作温度可视为相同。

本工程由18块550~620Wp单晶硅组件连接组成1串；光伏组件间接线，主要利用光伏组件正负极自带的引出电缆顺序连接，即前一个组件的正极与后一个组件的负极相连接，由此将每串光伏组件之间全部串接成一个电气回路，构成一个组件串。

需要注意的是，采用“U字型”接线方式，使组件串出线端尽量靠近逆变器，减少线损及电缆成本。

支架单元上光伏组件组串内部接线部分：利用组件自带的光伏专用电缆（含MC4接头）采用直接插拔式连线安装，线缆绑扎固定在支架檩条的凹槽内；同一个逆变器内光伏组件组串出线部分：位于东西向同一排支架上组串单元，需跨东西向支架间隔敷设的连接电缆均穿PE管方式布置；逆变器内各组串单元的出线需跨越方阵南北向间距进入逆变器的线路，沿电缆桥架敷设。

1.3.1.3.光伏组件布置方案

本项目将主要为屋顶分布式光伏项目，可利用屋顶面积约171913.75m²，利用云城区政府机构、居民住房屋面布置光伏组件，建设分布式光伏电站，拟采用自发自用余电上网模式，光伏总安装容量为光伏总安装容量约37497kWp。所发电力经逆变器及汇流箱后，根据各个点光伏容量情况，通过升压变升压至10kV（或0.38kV接入），经10kV户外箱式高压室与现有电力系统实现并网。

项目具体布置情况及容量需在中标后以踏勘后设计方案为准。

1.3.1.4.光伏系统配置方案

本项目将主要为屋顶分布式光伏项目，可利用屋顶面积约171913.75m²，利用云城区县政府机构、居民住房屋面布置光伏组件，建设分布式光伏电站，拟采用自发自用余电上网模式，光伏总安装容量为光伏总安装容量约37497kWp，采用0.4kV/10kV电压等级接入，具体以中标后具体实施项目情况和供电批复的接入方案为准。

项目具体容量及逆变器配置需在中标后以踏勘后设计方案为准。

1.3.2.接入系统方案专题报告

分布式光伏发电系统并网采用自发自用、余额上网的模式。

(1) 本项目单个点电源总容量为8-500kW、500kW-6000kW两种，并网电压等级分别为0.38kV、10kV。接入单回10kV线路的光伏发电总容量不应超过线路允许载流量。采用0.38kV接入时，接入单台10/0.38kV配电变压器的光伏发电总容量不应超出接入配电变压

器的额定容量。按照接入位置，分为接入变电站/配电室/箱变、开闭站/配电箱、环网柜和线路四类。

(2) 多点接入方案组合考虑单个项目多点接入用户电网，或多个项目汇集接入公共电网情况，设计多点接入组合方案。按照接入电压等级，分为多点接入 380V 组合方案、多点接入 10kV组合方案、多点接入 10kV/380V 组合方案三类。按照接入产权，分为接入单一用户组合方案、接入公共电网组合方案两类。

(3) 计量点设置对于接入用户电网，计量点设置分为两类，一是装设双向关口计量电能表，用户上、下网电量分别计量；另一类装设发电量计量电能表，用于发电量和电价补贴计量。对于接入公共电网，计量点设置在产权分界点处，装设发电量计量电能表，用于电量计量和电价补偿。

(4) 防孤岛检测和保护分布式光伏发电系统逆变器必须具备快速主动检测孤岛，检测到孤岛后立即断开与电网连接的功能。接入 10kV的分布式光伏发电项目，形成双重检测和保护策略。380V 电压等级由逆变器实现防孤岛检测和保护功能，但在并网点应安装易操作，具有明显开断指示的开断设备。

(5) 通信方式根据配电网区域发展差异，按照降低接入系统投资和满足配网智能化发展的要求考虑通信方式。优先利用现有配网自动化系统和营销集抄系统通信。

(6) 发电系统信息采集接入 10kV 的项目，采集电源并网状态、电流、电压、有功、无功、发电量等电气运行工况。接入 380V 的项目，暂只采集电能信息，预留并网点断路器工位等信息采集的能力。

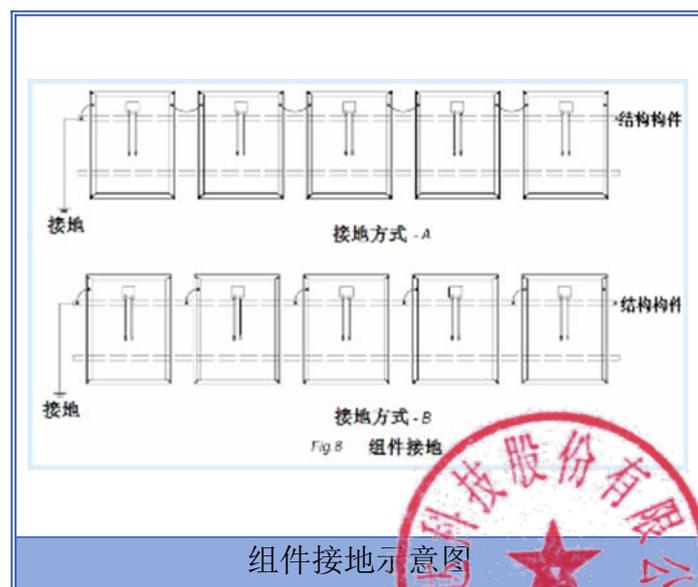
(7) 接入方案按实际单个项目情况及屋顶光伏板装机容量选择380V 或 10KV 接入方案。

1.3.3.防雷接地设计专题报告

由于光伏阵列面积较大，且布置于户顶空旷地区，容易受到雷击破坏，故需要考虑光伏阵列的防直击雷保护，但在阵列中设避雷针即难以完全保护光伏方阵的全部区域，又会出现局部阴影影响整个光伏发电系统的发电量，甚至容易引起组件热斑效应，对光伏组件产生永久性损害。综合考虑后确定本电站光伏阵列中不再配置避雷针，主要通过太阳电池阵列采取电池组件和支架与建筑物接地网连接进行直击雷保护。

光伏阵列区域接地网接地电阻不大于 4Ω ，并满足DL/T621《交流电气装置的接地》要求。若经实测接地电阻没有达到要求，可增加人工接地或使用降阻剂等措施，直至屋顶光伏发电场区接地电阻达到要求。主要要求及方式如下：

- 1) 每块组件都必须接地。组件框体带有4个3.5的孔以备接地使用。请根据组件安装方式至少选择一个接地，接地电阻小于4欧。
- 2) 对所有的设备必须采取和组件电力级别相当的接地方式。
- 3) 固定接地线缆的螺栓或螺丝必须带有星型垫圈。
- 4) 组件串联时，可直接利用组件框体的接地孔接地或将采用合适大方法和支撑构件同时接地。
- 5) 必须使用第一个或最后一个组件的驳线头接地。



- 6) 光伏方阵同建筑屋防雷接地接地有很明显连接点。
- 7) 交流配电柜内有接地装置、浪涌防雷器和交流断路器。
- 8) 交流配电柜内有接地装置、浪涌防雷器、熔断器和直流断路器。
- 9) 逆变器内含有接地装置和防雷防浪涌保护器。

系统交流侧有接地装置和防雷设备。

1.3.3.1.光伏发电系统过电压保护

为防止直流线路上侵入波雷电压，在组串式逆变器、交流配电柜逐级装设避雷器；10kV以下电气设备以避雷器标称放电电流5kA时雷电过电压残压为基础进行绝缘配合，满足DL/T620《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》规范要求。

1.3.3.2.电气设备接地

1) 保护接地的范围

根据《交流电气装置的接地》GB 50065-2011规定，对所有要求接地部分均应可靠地接地。

2) 光伏场区，对保护接地、工作接地和过电压保护接地采用一个接地网。本接地网为以水平均压网为主，并采用部分垂直接地极组成复合接地网，地网的接地电阻值小于 4Ω 。水平接地体采用 $50\times 5\text{mm}$ 热镀锌扁钢，利用屋面原有钢筋结构作为自然接地极。若经实测接地电阻没达到设计值要求，可增加外延接地或使用降阻剂等措施，直至光伏发电场区接地电阻满足设计值要求。

3) 本站所有设备均应按规定进行接地，电气设备每个接地部分应以单独的接地支线与接地干线相连接，严禁在一个接地线中串接几个需要接地的部分，高、低压配电柜的每个基础槽钢两端均可靠与室内接地干线连接，根据“反措”要求，本站设二次等电位接地网。

1.3.3.3.过电压保护

1) 配电装置的侵入雷电波保护

根据《交流电气装置的接地》GB 50065-2011和《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T620-1997中规定。在10kV母线上设置一组无间隙金属氧化物避雷器对雷电侵入波和其他过电压进行保护。

2) 直击雷保护

利用原有各建筑物屋面安装避雷带对光伏电站进行防直击雷保护。太阳能电池方阵安装在室外，当雷电发生时太阳能电池方阵有可能会受到雷击的侵入。

金属支架结构与建筑物主体避雷系统应有可靠连接，太阳能电池组件之间等电位连接，合理利用建筑物已有的接闪器；

逆变器内进行一次防雷保护，安装防雷保护器；

配电柜内部设计防雷模块，进行二次防雷，安装防雷过电压浪涌保护器；

若已有的防雷设备，满足不了光伏设备防雷接地要求，需单独设计防雷接地系统，接地电阻小于 4Ω 。

1.3.4.光伏支架防腐蚀专题报告

本项目为建筑屋面光伏。

光伏支架结构，构件较小，零配件较多，采用热浸锌防腐的，镀锌层厚度根据《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》GB/T 13912-2020及镀锌产品耐用年限计算可得下表。

表3.1-1 镀锌耐腐蚀年限及经济分析表

镀锌层厚度 (μm)	55	65	80
耐腐蚀年限 (年)	20.57	24.69	30.86
镀锌成本加工费 (元/t)	2350	2500	2700

本次设计部分构件（前后斜撑、立柱、斜梁和纵梁等冷弯薄壁等）采用热浸锌防腐的，锌层平均厚度不少于80 μm，最小锌层厚度65 μm，镀锌造价较为合理的同时，可满足电站安全运营25年的需要。对于安装过程或后续运营中构件锌层破坏的情况，可采用冷喷锌修复，施工简便，效果较好。

随着光伏单体项目越来越大，国家环保要求也越来越高，同时对光伏支架的防腐及美观要求也越来越高。新型材料-镀锌铝镁材料在光伏项目上越来越多的被使用，该材料镀层的耐蚀性是普通热浸镀锌镀层的四倍以上，同时该镀层在加工的切口部分具有自愈合能力。这让镀锌铝镁材料能很好的适用于高等级腐蚀环境。并且能够很好满足25年设计使用年限的要求，也可以根据特殊环境及业主特殊的防腐要求针对材料进行定制不同使用年限的要求。同时相比于热镀锌工艺，因为是自动化生产线生产更能加快生产周期，镀锌铝镁工艺质量更稳定并且更加美观。

a) 热镀锌材料与镀锌铝镁材料耐蚀性对比：

热镀锌			镀锌铝镁		
热镀锌镀层厚度	双面镀层质量	产生红锈的盐雾小时数	镀锌铝镁镀层厚度	双面镀层质量	产生红锈盐雾小时数
85um	1200g/m ²	1250H	14.3~20um	200g/m ² ~275g/m ²	>4000H

b) 热镀锌材料与镀锌铝镁材料优缺点对比：

热镀锌	镀锌铝镁
优点介绍	
工艺成熟，工艺适用于各种厚度的钢材。	更好的耐腐蚀，在切边处有自愈合能力。镀层硬度更高，不容易损伤。大钢厂自动化产线生产，交期和价格和质量都很稳定
缺点介绍	

因为环保原因，价格波动大，因为环保的管制的的原因，交货时间容易拖延。需要在钢材加工成成品后进行镀锌。人工操作较多，质量不如镀铝镁锌层稳定。对于薄壁钢的材料后镀锌工艺，镀锌层要求越厚，镀锌层的附着力越难达到要求。

只适用于2.75mm以下厚度的钢材。

故本项目光伏支架部分构件也可采用镀锌铝镁钢材，考虑到本项目为渔光互补光伏项目，光伏场区湿度大，其锌铝镁双面镀层附着量不低于 $310\text{g}/\text{m}^2$ 。

固定组件的螺栓采用整套304不锈钢螺栓，支架连接螺栓和螺母热浸锌最低厚度不低于 $55\mu\text{m}$ ，铝合金型材阳极氧化表面处理的平均厚度 $\geq 15\mu\text{m}$ ，局部厚度 $\geq 12\mu\text{m}$ 。

1.3.5. 线缆设计专题报告

1.3.5.1.1. 工程电缆敷设设计

本工程电缆敷设方式主要有：

穿金属管敷设；

金属桥架敷设；

电缆沟敷设；

穿塑料管敷设；

1.3.5.1.2. 本工程电缆敷设环境主要有：

环境温度： 35°C （最高温度，计及日照因素）

1.3.5.1.3. 工程选型电缆主要为：

导线材质：铜导体电力电缆

导线绝缘：YJV22（交联聚乙烯绝缘）电力电缆。



1.3.5.1.4. 导线截面选择原则

(1) 导线的载流量

载流量的校正

温度校正

$$K1 = \sqrt{(\theta_n - \theta_a) / (\theta_n - \theta_c)}$$

式中： θ_n ：导线线芯允许最高工作温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

YJV绝缘电缆为 90°C ，PVC绝缘电缆为 70°C 。

θ_a ：敷设处的环境温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

θ_c : 已知载流量数据的对应温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

θ_c : 已知载流量数据的对应温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

敷设方式的校正

国标《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007中给出了不同敷设方式的校正系数。综合常用的几种敷设方式的校正系数, 并考虑到以往工程的经验及经济性, 取敷设方式校正系数 $K_2=0.7$ 。

载流量的校正系数

$$K=K_1 \times K_2$$

(2) 电力电缆载流量表

◆ 8.7/10 kV, 8.7 /15kV							
导体 Conductor	导体标称截面 Nominal cross -section of conductor mm ²	非铠装型电缆 Unarmored				铠装型电缆 Armored	
		单芯 Single-core		三芯 Three-core		三芯 Three-core	
		在空气中 In air	直埋土壤中 Buried	在空气中 In air	直埋土壤中 Buried	在空气中 In air	直埋土壤中 Buried
铜导体 Copper conductor	25	165	160	140	150	140	150
	35	205	190	170	180	170	175
	50	245	225	205	210	205	210
	70	305	275	255	260	250	255
	95	370	330	310	305	310	305
	120	430	375	360	350	350	350
	150	490	425	405	390	400	390
	185	560	480	465	445	450	440
	240	665	555	550	520	530	510
	300	765	630	625	585	605	565
400	890	725	730	665	700	645	
铝导体 Aluminum conductor	25	130	120	110	115	110	115
	35	155	145	130	140	130	140
	50	160	175	160	165	160	165
	70	200	215	200	200	195	200
	95	245	255	240	240	240	240
	120	280	290	285	275	270	270
	150	320	330	315	305	310	300
	185	365	370	365	350	350	340
	240	435	435	430	405	415	400
	300	500	490	490	455	475	445
400	585	565	580	525	555	510	

(3) 短路电流校验电缆

1) 10kV高压回路电力电缆短路电流校验

配电线路的短路电流校验

$$S \geq I_x \sqrt{t} / K$$

式中：S：电缆截面，mm²；

I：短路电流有效值(均方根值)，A；

t：短路电流持续作用时间，秒。

K：YJV绝缘电缆K=143

(4) 电缆的最小截面

1) 高压电力电缆：最小截面25mm²，

2) 交流控制回路的控制电缆最小截面

电流回路：最小截面：≥2.5mm²；

电压回路：最小截面：≥1.5mm²；

其他回路：最小截面：1.5mm²。

3) 数字信号和模拟信号控制电缆最小截面：≥0.5mm²，有特殊要求的数字通信电缆按设备制造厂要求选择。

1.3.5.1.5.工程电缆线损分析

1线路的电压降

(1) 交流电缆线损计算

线路电压降计算公式：

$$\Delta U\% = K(R \cos \psi + X \sin \psi) I l / 10 U_n$$

式中：AU%：线路电压降百分数，%；

U_n：标称电压，kV；

R, X：线路单位长度的电阻和感抗，Ω/km；

I：负荷计算电流，A；

l：线路长度，km；

cos ψ：功率因数。

其中：X=2 π fL



$$L=(21n(Dj/r)+0.5)10^{-4}$$

L: 电缆每相单位长度电感量, H/km;

f: 频率, Hz;

Dj: 几何均距, cm;

r: 电缆主芯线半径, cm;

K值:

三相平衡负荷线路: $K=\sqrt{3}$;

接于线电压的单相负荷线路: $K=2$; 接于相电压的两相-N线平衡负荷: $K=1.5\sqrt{3}$ 。

接于相电压的单相负荷: $K=2$, 式中 U_n 为标称相电压, kV。

(2) 直流电缆损耗计算

本工程光伏组件专用PV1-F-1X4直流电缆平均敷设距离小12米, 单网光伏组串工作输出电流约为9.53A, 在12米的长度下, 通过计算直流侧线损为0.152%(<2%)。

1.3.6. 逆变器专题报告

目前市场上主要的逆变器类型: 集中式逆变器、组串式逆变器以及集散式逆变器。其中集中式逆变器多应用于地势平坦的光伏电站, 组串式逆变器和集散式逆变器由于其多路 MPPT 特点, 多应用屋顶、山地等朝向各异、遮挡条件复杂的光伏电站。

1.3.6.1. 集中式逆变器

集中式逆变器一般用于日照均匀的荒漠电站、地面电站等大型发电系统中, 系统总功率大, 一般是兆瓦级以上。

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) 有功率因数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 450-850V, 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，系统将停止发电。

1.3.6.2. 组串式逆变器

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 250-850V，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。

1.3.6.3. 集散式逆变器

集散式逆变器系统主要由光伏组件、光伏控制器、1MW 逆变器等组成。相比传统集中式方案，其最大的特点是采用单体 1MW 逆变器，并把 MPPT 功能前移到光伏控制器，这样每 1MW 光伏发电系统具有多路 MPPT 功能，而且在光伏控制器增加了 DC/DC 升压功能，使控制器的输出电压升高。主要优势有：

(1) 配置多路 MPPT，追踪的效率 high，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) 近 2~3 年使用量才逐渐增加，成熟度、可靠性有待考核。

1.3.6.4. 本项目对逆变器的技术要求

(1) 逆变器将光伏方阵产生的直流电（DC）逆变为三相正弦交流电（AC），输出应符合电网要求的电能。

(2) 并网逆变器的功率因数和电能质量应满足中国电网要求，各项性能指标满足 GB50866 光伏电站接入电力系统设计规范的要求。

(3) 逆变器设备应能在工程所在地的环境下使用，逆变器额定功率应满足用于本项目海拔高度的要求，其内绝缘等电气性能满足要求。

(4) 逆变器的安装应简便，无特殊性要求。

(5) 逆变器应采用太阳能电池组件最大功率跟踪技术（MPPT）。

(6) 逆变器应具有有功功率输出控制功能，并能远程控制。

(7) 逆变器应选用技术先进且成熟的已有多项成功应用经验的设备。若为进口设备，其说明书等内容应采用中文，符合进口机电产品国家检验标准。

(8) 逆变器要求能够自动化运行，可支持外置手持式设备或蓝牙连接手机，通过 APP 可以查看逆变器运行参数、状态、故障信息、历史发电量和瞬时发电量等所有运行和历史信息等。

(9) 逆变器要求具有故障数据自动记录存储功能，储存数据不小于 1000 条。

(10) 逆变器本体要求具有直流输入分断开关。

(11) 逆变器应具有极性反接保护、短路保护、过载保护、恢复并网保护、孤岛效应保护、过温保护、交流过流、PID 防护与修复、直流母线过电压保护、电网过欠压、电网过欠频、低电压穿越、光伏阵列及逆变器本身的绝缘检测、残余电流检测及保护功能等，并相应给出各保护功能动作的条件和工况（即何时保护动作、保护时间、自恢复时间等）。

(12) 逆变器应具有通讯接口，能将相关的测量保护信号上传至监控系统，并能实现远方控制。

(13) 逆变器是光伏电站的主要设备，应当提供具有ISO导则规定要求资质的专业测试机构出具的符合国家标准（或IEC标准）的测试报告（有国家标准或IEC标准的应给出标准号和要求）。如果设备已经取得国际/国内认证机构的认证，则应提供认证证书复印件。

(14) 组串型逆变器最大转化效率大于等于98.7%，中国效率大于等于98.4%，逆变器在质保期内全年在线时间大于99%，逆变器厂家需进行效率承诺。逆变器质保时间为5年。

(15) 投标人应提供加盖公章的有效文件说明。

(16) 投标人应提供交流输出电缆截面允许范围及数量。

(17) 单台组串式逆变器应具备110%的长期持续过载运行能力，投标人需承诺投标产品在45℃具备1.1倍长期过载连续运行能力，50℃具备额定功率连续运行能力。

(18) 组串型逆变器支持1.2倍以上高超配能力。

(19) 结构要求

a) 逆变器采取壁挂式安装，逆变器机身保持垂直，防护等级IP65；

b) 逆变器自身配套相应挂板，挂板便于安装且牢固；

c) 机壳涂层表面平整光滑，漆面匀称，无剥落、锈蚀及裂痕等缺陷；

d) 逆变器本身具有自然冷却或智能风冷散热方式散热方式，以便保持最低损耗；

e) 逆变器镶有设备的铭牌；

f) 逆变器进出线采用下进下出的引线及连接线方式，逆变器应预留足够的接线端子、接线空间，进出线口应采取一定的防水防尘措施。逆变器进线口及端子应满足输入路数PV-1x4电缆接入，出线口及端子应满足ZC-YJLHV22-0.6/1kV-3×***mm²（较短距离选用，多芯软线），ZC-YJLHV22-0.6/1kV-3×***mm²（较长距离选用，多芯硬线）的电缆接入（电缆的型号以初步设计为准）。通讯线缆建议使用室外型CAT5E通讯线缆。

(20) 逆变单元的通讯要求

供方应成套提供满足太阳能光伏发电系统所要求的信号采集、分析、上传所需要的全部传感器、通讯装置以及相关的软件，并且提供RS232、RS485通讯接口或以太网接，应采用包括RS232、RS485、以太网或PLC等多种通讯方式。可支持MODBUS通讯协议，能按照招标人的要求进行协议开放，能完成与电站监控系统的连接，具体应包括四遥（具备遥测、遥控、遥信和遥调）及以下的功能（至少包括但不限于此）：

a) 可实现并网逆变器的远程监控；

b) 实现逆变器的断路报警；

c) 在就地显示设备或远方监控系统中至少可以显示下列信息:

d) 可实时显示电站的当前发电总功率、日总发电量、累计总发电量、累计CO₂总减排量以及每天发电功率曲线图。

e) 可查看每台逆变器的运行参数, 主要包括:

直流电压

直流电流

直流功率

交流电压

交流电流

逆变器机内温度

时钟

频率

功率因数

当前发电功率

日发电量

累计发电量

累计CO₂减排量

每天发电功率曲线图

f) 监控所有逆变器的运行状态, 设备出现故障报警, 可查看故障原因及故障时间, 监控的故障信息至少因包括以下内容:

电网电压过高;

电网电压过低;

电网频率过高;

电网频率过低;

直流电压过高;

直流电压过低;

逆变器过载;

逆变器过热;

逆变器短路;



通讯失败；

逆变器故障。

g) 就地监控设备在电网需要停电的时候应能接收来自于电厂监控系统的远方指令。

h) 投标人提供的逆变器应具备对外的数据接口，即招标人可以通过以太网远程通讯方式，在全厂监控系统上异地实时查看整个电源系统的实时运行数据、环境数据以及历史数据和故障数据等。

i) 逆变器要求能够自动化运行，运行状态可视化程度高。外置手持式设备或蓝牙手机通过APP可清晰显示实时各项运行数据，实时故障数据，历史故障数据，总发电量数据，历史发电量（按月、按年查询）数据。

j) 逆变器应能通过RS485接口向监控系统上传设备状态，向业主提供免费的调试和监控软件，并负责配合监控系统厂家实现通讯，开放通讯规约。

(21) 要求最短每隔5分钟存储一次电站所有运行数据，故障数据需要实时存储。

(22) 要求能够分别以日、月、年为单位记录和存储数据、运行事件、警告、故障信息等。逆变器本体至少能储存1000条或以上的故障信息。

(23) 铭牌与标识

a) 铭牌和标识应符合国标的有关规定，每台逆变器均要有铭牌。铭牌应具有耐久性且不易腐蚀。铭牌应安装在适当位置且能方便地看清铭牌上的内容。铭牌上至少应包括：

设备编号

型号

规格

主要技术参数

制造厂家的名称

出厂日期



b) 招标人对铭牌和标志有特殊要求时，投标人必须按照招标人要求设计、制作和张贴铭牌和标志。投标人在设备生产时，有友情提醒招标人是否需要定制非标铭牌和标志的义务。当投标人未尽友情提醒义务且投标人需要定制非标铭牌和标志，投标人必须无条件满足招标人要求。

c) 逆变器内部件和元器件须设置不易脱落和易于更换的标识，标识符号与图纸一致。

d) 图纸绘制、布局和代号标识须符合国家、行业标准相关要求。

e)为了工作人员操作的安全，对逆变器内部存在的易触电部位要做好安全防护措施，并张贴安全警示标识。

f)对操作、维护和运行过程中需要按照专门操作流程操作的事项，投标人应提供专门的标牌标识以表明主要的操作说明、安全防范注意事项或警告。

(24) 其它要求

a)逆变器必须在满足当地气候条件下能正常工作运行。

b)噪音水平(dB)：小于50dB（检测点与设备水平距离1m处测量）

c)逆变器应符合技术要求的同时与同类产品相比，在整体设计上尽量做到体积小、外观优美、布局合理。

d)逆变器外壳材质采用钢板，按三防要求进行表面处理，外壳强度满足光伏场的要求。

e)逆变器密封性能满足现场潮湿，盐雾，腐蚀等环境条件，逆变器内构件及裸露的导电部件和绝缘件应有防盐雾，防腐蚀措施，投标人提出解决方案。

f)充分考虑逆变器散热片采用高、新防腐技术，以满足现场潮湿，盐雾，腐蚀等环境条件。

厂家对设计如有改动或尚有不明事宜，应随时与招标人取得联系，以便达成共识，提供符合招标人要求的优质产品。

1.3.7.监控系统专题报告

1.3.7.1.监控系统设计

1.3.7.1.1.监控系统设计原则

本期光伏发电系统按“无人值班、有人值守”的原则设计，按运行人员定期或不定期巡视的方式运行。安装一套光伏发电及运维管理监控系统，负责获取组串式逆变器的测量数据和状态信号，并对所得信息作汇总、分析、存贮和报告，通过应用软件平台对电站设备进行故障诊断，另外，该系统还将智能型交流防雷汇流箱和配电站测控装置的数据一起送至监控后台，并且通过通信方式对配电站低压侧断路器进行远程操作。两套监控系统设备布置在光伏电站监控室内。

1.3.7.1.2.监控系统设计内容

1、计算机监控系统



按当地电网要求配置开关站计算机监控系统，采用运行数据采集、显示、数据传输等的综合监控系统。负责实现开关站开关柜所有具备通信能力设备的数据采集、传输、监视、控制、报警、分析、存储、报表等功能，并负责与电网调度通信、南方电网综合能源公司集控主站通信。通过网络内信息数据的流动，采集上述系统全面的电气数据进行监测，以采集的数据为基础进行分析处理，建立实时数据库、历史数据库，完成报表制作、指标管理、保护定值分析与管理、设备故障预测及检测、设备状态检修等电站电气运行优化、控制及专业管理功能。

2、计算机监控系统的结构

计算机监控系统为开放式分层、分布式结构，可分为站控层、网络层和间隔层。站控层为全站设备监视、测量、控制、管理的中心，通过光缆或屏蔽双绞线与间隔层相连。间隔层按照不同的电气设备，分别布置在对应的开关柜内，在站控层及网络失效的情况下，间隔层仍然独立完成间隔层设备的监视和断路器控制功能。计算机监控系统通过远动工作站与调度中心通讯。

3、站控层主要设备包括主机操作员工作站、远动工作站、网络交换机、通信管理机、打印机、GPS同步时钟对时、公用测控装置、AGC/AVC控制；网络层主要设备包括网络设备 & 规约转换接口等。

4、计算机监控系统的主要功能

- 1) 数据采集与处理功能
- 2) 安全检测与人机接口功能
- 3) 运行设备控制、断路器及隔离开关的分合闸操作、厂用系统的控制功能
- 4) 数据通讯功能
- 5) 系统自诊断功能
- 6) 系统软件具有良好的可修改性，可增减或改变软件功能及升级
- 7) 自动报表及打印功能
- 8) 时钟系统

本工程各项目配置1台操作员站，该操作员工作站兼做工程师工作站，另外配置打印机1台、语言报警音响1套。



各电站选用1套5kVA的UPS装置，作为服务器、工作站交流供电电源。

1.3.7.1.3.光伏发电设备及逆变器的计算机监控

1) 光伏发电计算机监控系统监控范围包括以下几个部分：光伏组件阵列（光伏组件）、组串式逆变器、智能交流。

2) 组串式逆变器采用逆变器厂家配套专用数据采集器，低压配电柜有智能监控单元，可通过RS485或以太网通信接口接入数据采集器，光伏组件电量信号由逆变器实施监控，通过通讯管理机将数据协议转换成符合电力系统的传输协议，由光伏监控系统采集；该监控系统对信号进行分析处理，并对太阳能电池组件进行故障诊断和报警。运行数据和处理结果通过通信控制层直接传输到站控层，由运行人员进行集中远方监视和控制。

3) 太阳能电池组件及逆变器配置监控系统功能如下：

太阳能电池组件及逆变器设有就地监控装置，可同样实现集中控制室微机监控的内容。太阳能电池组件及逆变器的保护和检测装置由逆变器厂家进行配置，如：温度保护、过负荷保护、电网故障保护和传感器故障信号等。保护装置动作后逆变器自动判断电网运行状况，自动降负荷并脱离电网，具有防孤岛功能，并发出信号。

4) 太阳能电池组件及逆变器的远程监控系统在中控室实现，中控室计算机设有多级访问权限控制，在权限的人员才能进行远程操作。显示内容包括：

- > 直流电压；
- > 直流电流；
- > 直流功率；
- > 交流电压；
- > 交流电流；
- > 交流功率；
- > 逆变器机内温度；
- > 时钟；
- > 频率；
- > 功率因数；
- > 当前发电功率；



- >日发电量;
- >累计发电量;
- >每天发电功率曲线图。

监控所有逆变器的运行状态，采用声光报警方式提示设备出现故障，町查看故障原因及故障时间。

低压配电柜为二次汇流装置，安装于配电站内，仅设就地监控装置，不单设计算机监控设备。

1.3.8.支架结构及配重设计、校核专题报告

本项目部分利用混凝土上人屋面建设光伏电站，光伏组件采用BIPV搭棚的形式安装，倾角根据各项目具体情况确定，根据屋面情况合理布置。光伏组件支架由钢立柱、纵梁（次梁）、横梁（主梁）、连接件、压块、螺栓等组成，主要材质为钢材，横梁与斜梁采用焊接方式连接，组件与支架采用正面紧固螺栓直接连接与压块固定相结合的方式，现阶段考虑支架进行热浸镀锌防腐。

本次混凝土上人屋面拟采用锚栓立柱基础，直接将立柱固定在屋面上，该支架类型需要打孔，会稍微破坏屋面防水层，屋面防水层修复需完整仔细，但由于钢结构与建筑形成一个整体，故结构稳定性更高。

支架基础上作用的主要荷载为风荷载。支架基础在极端风荷载作用下，有可能出现受拔、倾覆等破坏现象，最终导致整体结构破坏或失稳。因此应对基础进行抗倾覆、抗拔及抗滑移动稳定性计算，以正常使用极限状态下的荷载效应作为基础设计依据。根据《地基基础设计规范》抗倾覆稳定性验算公式，本次支架基础满足规范有关要求，同时亦满足规范中有关抗拔、抗滑移的相关要求。

1.3.9.屋面基础方案专题报告

项目光伏组件安装主要在2种屋面上，分别是混凝土屋面或彩钢瓦。混凝土屋面拟采用BIPV搭棚形式安装组件，支架基础主要使用膨胀螺栓固定在楼顶板后浇筑混凝土加固。彩钢瓦屋面拟采用彩钢瓦夹具固定铝支架方式避开屋面采光带安装光伏组件。

1.3.10.屋面防水方案专题报告

- (1) 施工前，应该对施工技术进行相关的交底工作。让施工人员了解施工的具体流程和验收标准，同时采用专业人员严格按照施工规范进行组件安装。

(2) 施工前应仔细彻底检查整个屋面的漏水状况，对其进行预处理，确保彩钢瓦屋面牢固、干净、无锈蚀、无杂物、灰尘，不符合上述情况则分别作如下处理：

- 1) 更换已生锈固件, 在适当的位置增加固件;
- 2) 清除杂物, 灰尘及其它脏物;
- 3) 对屋面的锈蚀位置做防水、防腐蚀处理。

(3) 屋面堆放材料应分开堆放，避免负荷集中压坏屋顶；搬运较重的材料时应双人搬运，避免搬运过程与屋面产生磕碰。

(4) 在大规模进场施工前，先把屋面的检修通道做好，方便后续施工人员及运维人员行走，避免随意走动对屋面造成破坏。

(5) 选择合适的支架和夹具，确保其能够牢固地固定在彩钢瓦屋顶上，并且不会对彩钢瓦造成损坏。使用适当的螺丝和螺母进行固定，并确保它们经过正确的密封处理。

(6) 定期检查光伏系统的安装，特别是接口、夹具与屋面固定处及孔洞的密封情况，及时修复任何发现的漏水问题，以避免进一步损坏。

(6) 定期检查光伏系统的安装，特别是接口、夹具与屋面固定处及孔洞的密封情况，及时修复任何发现的漏水问题，以避免进一步损坏。

(7) 逆变器安装遮阳防水棚及，避免逆变器被雨淋坏。

