组串式逆变器技术要求

（华润温州市文成县二源镇 25MW 茶光互补光伏发电项目）

时间：2021 年 09 月

目　　录

（技术规范通用部分）..... 1

第一章 总则..... 2

第二章 技术资料和交付进度..... 8

第三章 监造（检查）和性能验收试验..... 10

第四章 技术服务和设计联络..... 13

第五章 质量保证及管理..... 17

第六章 分包与外购..... 18

第七章 大（部）件情况..... 19

（技术规范专用部分）..... 20

第一章　供货范围..... 21

第二章　设备交货进度..... 24

第三章　工程概况..... 25

第四章　组串式并网光伏逆变器技术要求..... 26

第五章 技术参数表..... 36

第六章 技术差异表..... 39

附录 A 投运业绩..... 40

附录 B 试验报告..... 41

第一部分

（技术规范通用部分）

第一章 总则

1 一般规定

1.1 投标人必须有权威机关颁发的 ISO-9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书。投标人（包括分包商)应已设计、制造和提供过同类设备且使用条件应与本工程相类似，或较规定的条件更严格。如发现有失实情况，招标人有权拒绝该投标。

1.2 投标人须仔细阅读包括本技术规范（技术规范通用和专用部分）在内的招标文件阐述的全部条款。由投标人提供的设备的技术规范应与本技术规范书中规定的要求相一致,投标人也可以推荐满足本技术规范要求的类似定型产品,但必须提出详细的规范偏差。

1.3 本规范书正文提出了对光伏逆变器设备本体及其附属设备的技术参数、性能、结构、试验等方面的技术要求。

1.4 本招标文件提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文,投标人应提供符合本技术规范引用标准的最新版本标准、项目所在地电网公司并网验收要求和本招标文件技术要求的全新产品，如果所引用的标准之间不一致或本招标文件所使用的标准如与投标人所执行的标准不一致时，按要求较高的标准执行。

1.5 如果投标人没有以书面形式对本技术规范的条文提出差异，则意味着投标人提供的设备完全符合本技术规范的要求。若有与本技术规范要求不一致的地方，必须逐项在专用部分第六章“差异表”中列出。

1.6 规范书经买卖双方确认后，作为合同的附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.7 本规范书中涉及有关商务方面的内容，如与招标文件的商务招标文件有矛盾时，以商务招标文件为准。

1.8 本规范书未尽事宜，由买卖双方在合同技术谈判时双方协商确定。

2 投标人应提供的资格文件

投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件，否则视为非响应性投标。

2.1 投标人拥有的有权威机关颁发的 ISO-9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书。

2.2 投标人具有履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。

2.3 投标人有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

2.4 投标人须提供国际或国家级权威专业检测机构出具的投标同等或以上规格技术产品的真实、有效、针对具体型式规格的型式试验报告，且报告结论数据满足本次招标技术规范要求。

2.5 投标或拟使用品牌近 3 年累计出货量应不低于 8GW，投标品牌或拟使用型号产品近 3 年累计出货量应不低于 0.5GW，并提供相应的出货量证明文件。

3 工作范围

3.1 本规范书的使用范围仅限于本工程所订光伏逆变器设备。其中包括光伏逆变器设备本体及其辅助设备的功能设计、制造、工厂试验、工厂检验、包装、发运、卸货、现场验收、现场安装指导、调试、试验、试运行、培训、提供图纸和资料等。并做好交接工作，直至接收单位签字验收。设备投运以后，在保修期内投标人应无条件地免费修理（包括运输费、税收等），保修期过后应继续提供设备的备品备件。

3.2 合同签订后,投标人应在 7 天内,向招标人提出一个详尽的生产计划,包括设备设计、材料采购、设备制造、厂内测试以及运输等项的详情,以确定每部分工作及其进度(见生产计划进度表)。

生产进度计划表

序号	名称	内容	备注
1	项目名称		
2	合同号		
3	设备名称		
4	型号规格		
5	制造厂名称		
6	制造厂地址		
7	图纸设计		
8	材料采购		
9	逆变器制造		
10	试验情况		
11	质检情况		

12	技术规范书号		
13	预计发货日期		
14	预计到货日期		

3.3 如有延误，投标人应及时将延误交货的原因、后果及采取的补救措施等,向招标人加以说明。

4 标准和规范

4.1 合同设备包括投标人向其他厂商购买的所有附件和设备，所有设备都应符合相应的标准、规范或法规的最新版本或其修正本的要求，除非另有特别外，投标期内有效的任何修正和补充都应包括在内。

4.2 投标人提供的设备和配套件要符合以下标准（包含切不限于）：

按有关标准和准则拟定技术条件的合同设备，包括工厂由其他厂商购来的设备和配件，都符合该标准和准则的最新版本或修订本，包括投标时生效的任何更正或增补，经特殊说明者除外。

DL/T 527 继电保护及控制装置电源模块（模件）技术条件

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB 16836 量度继电器和保护装置安全设计的一般要求

DL/T 478 静态继电保护及安全自动装置通用技术条件

GB/T 19939 光伏系统并网技术要求

GB/T 20046 光伏（PV）系统电网接口特性（IEC 61727,MOD）

GB 50797 光伏发电站设计规范

GBT 29319 光伏发电系统接入配电网技术规定

GBT 50866 光伏发电站接入电力系统设计规范

GB/T 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法

GB/T 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法

GB/T 2423.9 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Cb：设备用恒定湿热试验方法

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）（IEC 60529）

GB 3859.2 半导体变流器 应用导则

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压允许不平衡度

GB/T12325 电能质量 供电电压允许偏差

GB/T12325 电能质量 电压波动和闪变GB/T15945 电能质量电力系统频率允许偏差

GB 19939 太阳能光伏发电系统并网技术要求

SJ 11127 光伏（PV）发电系统的过电压保护——导则

GB 20513 光伏系统性能监测 测量、数据交换和分析导则

GB 20514 光伏系统功率调节器效率测量程序

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T4942.2 低压电器外壳防护等级

GB 3859.2 半导体变流器 应用导则

Q/SPS 22 并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验方法

电磁兼容性相关标准：EN50081 或同级以上标准

EMC 相关标准： EN50082 或同级以上标准

电网干扰相关标准： EN61000 或同级以上标准

电网监控相关标准： UL1741 或同级以上标准

电磁干扰相关标准： GB9254 或同级以上标准

GB 17625.1 电磁兼容限值谐波电流发射限值

GB/T14598.9 辐射电磁场干扰试验

GB/T14598.14 静电放电试验

GB/T17626.8 工频磁场抗扰度试验

GB/T14598.3-93 6.0 绝缘试验

JB-T7064 半导体逆变器通用技术条件

GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

这些法则和标准提出了最基本要求，如果根据投标人的意见并经用户接受，使用优于或更为经济的设计或材料,并能使投标人设备良好地、连续地在本技术条件书所规定的

条件下运行时，则这些标准也可以由投标人超越。

4.3 如果投标人选用本技术条件书上规定以外的标准时，则需提交这种替换标准供审查和分析，仅在投标人已证明替换标准相当或优于技术条件书规定的标准，并从招标人处获得书面认可后才能使用。提供审查的标准应为中文版本。

以上标准如遇版本作废或变更应使用最新版本，不再另行通告。

5 必须提交的技术数据和信息

5.1 投标人应提供本部分第 4 章中列举的技术数据，投标人提供的技术数据应为运行数据，这些数据将作为合同的一部分。

5.2 对于任何提交的技术数据和信息，如与招标文件的要求有偏差，投标人都应详细列入差异表中。

5.3 投标人产品特性参数和其他需要提供的信息。

5.4 投标人应按招标人要求提供招标人在继电保护、控制操作和安装、设计中所需的相关文件、资料和技术数据，详细要求可在设计联络会时确定。

6 备品备件

6.1 投标人应提供安装时必需的备品备件，费用应包括在投标总价中。

6.2 招标人根据需要提出备品备件，投标人应按项目分项报价，备品备件价格应含在投标总价中。

6.3 投标人应推荐可能使用的备品备件，并分别列出其单价和总价供招标人选购。

6.4 所有备品备件应为全新产品，与已经安装设备的相应部件能够互换,具有相同的规格材质和制造工艺。

6.5 所有备品备件应单独包装装在箱内，防尘、防潮、防止损坏等与主设备一并发运，并标注“备品备件”以区别本体。

6.6 在设备投产后三年内，以不超过备品备件的优惠价格提供。

7 专用工具与仪器仪表

7.1 投标人应提供安装时必需的专用工具和仪器仪表，费用应包括在投标总价中。

7.2 招标人根据需要提出的专用工具和仪器仪表放入第二部分相应表中，投标人应分项列出其单价和总价，价款包含在投标总价中。

7.3 投标人应推荐可能使用的专用工具和仪器仪表，并分别列出其单价和总价，供招标

人选购。

7.4 所有专用工具与仪器仪表必须是全新的、先进的且须附详细使用说明资料。

7.5 专用工具与仪器仪表应单独包装装于箱内，注明“专用工具”“仪器仪表”，并标明防潮、防尘、易碎、向上、勿倒置等字样，同主设备一并发运。

8 安装、调试、性能试验、试运行和验收

8.1 合同设备的安装、调试将由招标人根据投标人提供的技术文件和说明书的规定在投标人技术人员指导下进行。

8.2 合同设备的性能试验、试运行和验收根据本规范书规定的标准、规程规范进行。

8.3 完成合同设备安装后，招标人和投标人应检查和确认安装工作，并签署安装工作证明书，共两份、双方各执一份。

8.4 验收时间为安装、调试、性能试验和试运行完成后三个月内。在此期间，如果所有的合同设备都已达到各项技术指标，并稳定运行 168 小时，买卖双方应签署合同设备的验收证明书，该证明书共两份、双方各执一份。

8.5 对于安装、调试、性能试验、试运行及质保期内技术指标一项或多项不能满足合同要求，买卖双方共同分析原因，分清责任，如属投标人的原因，涉及索赔部分按商务条款执行。

第二章 技术资料和交付进度

1 一般要求

1.1 投标人应按照中国电力工业使用的标准及响应的代码、规则对图纸编号，并且提供的资料应为中文资料。

1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

1.3 投标人资料的提交及时、充分，满足工程进度要求。提供最终版的正式图纸的同时，应提供正式的 AUTOCAD 电子文件，正式图纸必须加盖工厂公章和签字。

1.4 投标人提供的技术资料一般可分为投标阶段、配合设计阶段；投标人提供的技术资料必须满足设备监造检验、施工调试试运、性能试验验收和运行维护等四个方面的具体要求。

1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需文件和资料，一经发现，投标人应及时免费提供。

1.6 招标人要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.7 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。招标人对图纸的认可并不减轻投标人关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如投标人技术人员进一步修改图纸，投标人应对图纸重新收编成册，正式递交招标人，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

1.8 投标人提供的技术资料为十套，电子版技术资料 3 套（可编辑）。

2 资料提交的基本要求

2.1 项目管理

合同签订后，投标人应指定负责本工程的项目经理,负责协调投标人在工程全过程的各项工作，如工程进度、图纸文件、设备配套、制造确认、包装发运、现场安装、调试验收等。

2.2 投标阶段投标人必须提供必要的图纸和资料

2.3 说明书的要求。

a.开关柜的结构、安装、调试、运行、维护、检修操作和全部附件的完整说明和技术数据。

b. 开关柜内主要元器件如断路器及其操动机构及其操动机构、互感器、避雷器、综合保

护装置等的完整资料。

c. 详细的润滑说明，包括可能的磨损点，润滑剂型号以及建议的润滑期限。

d. 其它元器件如各种继电器、辅助开关、熔断器以及其他项目的说明。

2.4 试验报告

下列试验报告应提供:

a. 例行（出厂）试验报告

b. 型式试验报告

c. 特殊试验报告

d. 主要部件试验报告,包括断路器等。

第三章 监造（检查）和性能验收试验

1 概述

1.1 本附件用于合同执行期间对投标人所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标人所提供的设备符合附件 1 规定的要求。

1.2 投标人应在本合同生效后 7 天内，向招标人提供与本合同设备有关的监造、检验、性能验收试验标准。有关标准应符合附件 1 的规定。

2 工厂的检验和监造

2.1 招标人有权派遣其检验人员到投标人及其分包商的车间场所，对合同设备的加工制造进行检验和监造。招标人将为此目的而派遣的代表的身份以书面形式通知投标人。

2.2 如有合同设备经检验和试验不符合技术规范的要求，招标人可以拒收，投标人应更换被拒收的货物，或进行必要的改造使之符合技术规范的要求，招标人不承担上述的费用。

2.3 招标人对货物运到招标人所在地以后进行检验、试验和拒收(如果必要时)的权利，不得因该货物在原产地发运以前已经由招标人或其代表进行过监造和检验并已通过作为理由而受到限制。招标人人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不免除投标人按合同规定应负的责任，也不能代替合同设备到达现场后招标人对其进行的检验。

2.4 投标人应在开始进行工厂试验前 7 天，通知招标人其日程安排。根据这个日程安排，招标人将确定对合同设备的那些试验项目和阶段要进行现场验证，并将在接到投标人关于安装、试验和检验的日程安排通知后 7 天内通知投标人。然后招标人将派出技术人员前往投标人和(或)其分包商生产现场，以观察和了解该合同设备工厂试验的情况及其运输包装的情况 。若发现任一货物的质量不符合合同规定的标准，或包装不满足要求，招标人代表有权发表意见，投标人应认真考虑其意见，并采取必要措施以确保待运合同设备的质量，现场验证检验程序由双方代表共同协商决定。

2.5 若招标人不派代表参加上述试验，投标人应在接到招标人关于不派员到投标人和(或)其分包商工厂的通知后，或招标人未按时派遣人员参加的情况下，自行组织检验。

2.6 监造范围：

2.6.1 在厂内的最后总装配、试验、及试验后的检查等。

2.6.2 对重要的外协、外购件的质量和数量的检查。必要时招标人人员有权到零部件分

包厂进行监督和检验。

2.6.3 合同设备的包装质量的检查。

2.6.4 投标人建议招标人参加的其它监造项目

2.7 投标人应向监造者提供下列资料：

2.7.1 重要的原材料的物理、化学特性和型号及必要的工厂检验报告及材质单；

2.7.2 重要零部件和附件的验收试验报告及重要零部件和附件的全部出厂试验报告；

2.7.3 设备出厂试验报告、半成品试验报告；

型式试验报告；

产品改进和完善的技术报告；

与分包者的技术协议和分包合同副本；

合同设备的装配图及其他技术文件；

设备的生产进度表；

设备制造过程中出现的质量问题的备忘录。

2.8 监造者有权到生产合同设备的车间和部门了解生产信息，并提出监造中发现的问题(如有)。

2.9 监造内容见下表：

序号	零部件或工序名称	监造内容	制造厂监造方式			
			R	W	H	备注
1	原材料进出厂	对原材料进出厂的检验记录进行检查	V			
2	附件的合格证或验收报告	对元器件及附件的合格证、试验报告等进行检查	V			
3	装配	在设备制造中，对关键部位的生产、组装及整体设备试验，招标人技术人员可进行监督。具体实施办法由双方在合同签订时协商决定。		V		

4	试验	对试验报告进行检查		V		
5	在制造和试验过程中所出现的问题及处理结果	对制造和试验过程中所出现的问题由投标人进行处理，并出具试验报告，由招标人进行检查，确认。	V			

R 点：投标人只需提供检验或试验记录或报告的项目，即文件见证。

W 点：招标人监造代表参加的检验或试验的项目，即现场见证。

H 点：投标人在进行至该点时必须停工等待招标人监造代表参加的检验或试验的项目，即停工待检。

3 试验内容

全部试验项目，应按 GB 有关规定进行，并应提供每项试验的试验报告。

第四章 技术服务和设计联络

1 投标人现场技术服务

投标人在接到招标人书面通知后 36 小时内派工程技术人员到现场，指导安装、调试，直至送电成功。

1.1 投标人现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。投标人要派合格的现场服务人员。在投标阶段应提供包括服务人月数的现场服务计划表（格式）。如果此人月数不能满足工程需要，投标人要追加人月数，且不发生费用。

现场服务计划表（格式）

序号	技术服务内容	计划人月数	派出人员构成		备注
			职称	人数	

1.2 投标人现场服务人员应具有下列资质：

1.2.1 遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度;

1.2.2 有较强的责任感和事业心，按时到位;

1.2.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导;

1.2.4 身体健康，适应现场工作的条件。

投标人要向招标人提供服务人员情况表(见下表格式)。投标人须更换不合格的投标人现场服务人员。

服务人员情况表

姓名		性别		年龄		民族	
政治面貌		学校和专业		职务		职称	
	（包括参加了哪些工程的现场服务）						
工							
作							
简							
历							
	（按资质 4 条逐条评价）						
单							
位							
评							
价				单位（盖章）			
				年　月　日			

（注： 每人一表）

1.3 投标人现场服务人员的职责

1.3.1 投标人现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验、设备质量问题的处理、指导安装和调试、参加试运和性能验收试验等。

1.3.2 在安装和调试前，投标人技术服务人员应向招标人技术交底，讲解和示范将要进行的程序和方法。对重要工序（见下表），投标人技术人员要对施工情况进行确认和签

证，否则招标人不能进行下一道工序。经投标人确认和签证的工序如因投标人技术服务人员指导错误而发生问题，投标人负全部责任。

安装、调试重要工序表

序号	培训内容	计划人月数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		

1.3.3 投标人现场服务人员应有权全权处理现场出现的一切技术和商务问题。如现场发生质量问题，投标人现场人员要在招标人规定的时间内处理解决。如投标人委托招标人进行处理，投标人现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

1.3.4 投标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

1.3.5 投标人现场服务人员的正常来去和更换事先与招标人协商。

1.4 招标人的义务

招标人要配合投标人现场服务人员的工作。

2 售后服务

设备投运中发生故障，投标人接到招标人通知后在 12 小时内提供解决方案，若需投标人派工程技术人员到现场解决问题，投标人必须在 48 小时内达到现场。

3 培训

3.1 为使合同设备能正常安装和运行，投标人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

培训计划和内容由投标人在投标文件中列出（格式）。

序号	培训内容	计划人月数	培训教师构成		地点	备注
			职称	人数		

3.2 培训的时间、人数、地点等具体内容由买卖双方商定。

3.3 投标人为招标人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

4 设计联络

4.1 自合同生效之日起 10 天内，举行设计联络会，投标人应提前 1 周书面提交实施方案、工作日程表及设计图纸传送给招标人。

4.2 联络会讨论的内容包括：

- 明确相应的标准、技术规范。
- 研究确定最终的设备配置方案及组屏方案
- 需要澄清的技术问题。
- 讨论和审定培训计划、工程进度计划。
- 供货方解释供确认的图纸和资料
- 供货方解答采购方所提出的问题
- 共同确认系统内外部接口方案
- 确认系统的最终图纸
- 讨论系统工程化和试验验收工作内容
- 讨论系统安装、现场调试等问题
- 讨论其它为履行合同双方需要协调的问题

4.3 招标人有权要求召开联络会讨论相关问题。

4.4 设计联络会由投标人组织，招标人将派技术人员参加。

4.5 会议纪要：每次联络会由投标人负责记录并编写纪要，纪要用中文书写，包括讨论的内容和得出的结论。由有关各方首席代表签字确认后生效，并作为合同的一部分。

设计联络计划表

序号	次数	内容	时间	地点	人数

第五章 质量保证及管理

1 投标人应保证投标产品及其辅助设备是全新的，未使用过的，采用的是优质材料和先进工艺，并在各方面符合合同规定的质量、规格和性能。投标人应保证投标产品及其辅助设备经过正确安装、正常操作和保养，在其寿命期内运行良好。由于投标人设计、材料或工艺的原因所造成的缺陷或故障，投标人应免费负责修理或更换有缺陷的零部件或整机。

2 质保以设备采购合同要求为准。

3 在质量保证期内，由于投标人设备的质量问题而造成停运，投标人应负责尽快更换有缺陷或损坏的部件，并赔偿相应损失；同时设备的质保期将重新计算。

4 投标人应对合同设备的设计、材料选择、加工、制造和试验等整个制造过程严格按其质量保证体系执行。

5 设备在制造过程中，招标人有权分批派遣有经验的工程师去投标人制造厂对设备的组装、出厂试验和包装等方面进行监制和抽查验证。招标人人员不签署任何质量证明，招标人人员参加监制和验证既不解除投标人按合同规定所应承担的责任，也不代替招标人到货的检验。投标人在设备制造前应向招标人提供生产计划表，以便招标人选定来厂日期和需参加验证的项目和内容。

6 对合同设备，投标人应采用有运行经验证明正确的、成熟的技术；若采用投标人过去未采用过的新技术，应征得招标人的同意。

7 投标人从其他厂采购的设备，一切质量问题应由投标人负责。

第六章 分包与外购

投标人要按下列表格填写分包情况表，每项设备的候选分包厂家一般不小于 3 家，并报各分包厂家的简要资质情况（包括与本设备的配套业绩）。最后确定的分包商要经招标人认可。

分包情况表

序号	设备/部组件	型号	单位	数量	产地	分包商名 称	资质情况(包括与本设备配套业绩)	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

第七章 大（部）件情况

投标人应把大部件的情况详细予以说明，并分别详细说明运输方案和措施（投标人填写）。

序号	部件名称	数量	长×宽×高(mm)		重　量(kg)		厂家名称	货物发运地点	运输方式	备 注
			包装	未包装	包装	未包装				

第二部分

（技术规范专用部分）

第一章　供货范围

1 一般要求

1.1 本附件规定了合同设备的工作内容及供货范围。投标人保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术经济性能符合本技术规范的要求。

1.2 投标人应提供详细供货清单，**清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。**为满足技术规范书中设备的技术要求，对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本技术规范未列出或数目不足，投标人仍须在执行合同时补足。

1.3 投标人应提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单。

1.4 投标人应提供随机备品备件，并在投标书中给出具体清单。

1.5 提供所供设备的进口件清单。

1.6 投标人提供的技术资料清单见通用部分。

2 供货范围

96 台光伏逆变器及其附件，备品备件、专用工具等。

3 投标人对供货范围的详细描述

3.1 设备范围。投标人要确认此范围并提供细化清单。

表 1：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	颜　色	备注
1	组串逆变器	196kW	台	96		

注：详细技术参数请参考本技术协议及附录图纸。

设备范围（由投标人详细填写各设备的主要元器件）

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	厂家	备注
1							
2							

3.2 备品备件

随机备件须单独列表（应是新品,与设备同型号,同工艺）:

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1							
2							
3							
4							

(注:价格一项在商务报价中填写)

3.3 专用工具和仪器仪表

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1							
2							
3							
4							

(注:价格一项在商务报价中填写)

3.4 投标人推荐的备品备件清单(价格不列入总价中)

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1							
2							
3							
4							

（注：价格一项在商务报价中填写）

3.5 进口件及进口材料清单

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家	备注
1							
2							
3							

4							

（注：价格一项在商务报价中填写）

4 招标人提出需投标人响应的主要部件材料表：

序号	名称	规格和型号	单位	数量	产地	生产厂家
1	功率模块					
2	母线支撑电容					
3	直流防雷模块					
4	交流防雷模块					
5	正弦波电抗器					
6	直流断路器					
7	交流开关					
8	交流接触器					
9	冷却风机					
10	电流传感器					
11	滤波电容					
12	DSP 芯片					

说明：投标人响应招标配供要求，每项选择其中一个配供厂家进行报价，计入总价。

第二章　设备交货进度

1 招标人要求：

设备交货时间、进度、方式等应满足现场工程安装进度及招标人的要求。

交货进度表(包括设备、备品备件、进口件及专用工具)

序号	设备/部件名称、型号	发运地点	数量	交货时间	重　量
1	光伏逆变器	华润温州市文成县二源镇光伏场	X 台	XX 年 XX 月 XX 日	
2	光伏逆变器	华润温州市文成县二源镇光伏场	X 台	XX 年 XX 月 XX 日	
3	…	…	…	…	

(注意：序号要与供货范围分项清单序号一致)

交货地点：光伏场指定地点

交货方式：车板交货，并经四方开箱验收。

2 投标响应：

交货进度表(包括设备、备品备件、专用工具)

序号	设备/部件名称、型号	发运地点	数量	交货时间	重　量
1					

（注意：序号要与供货范围分项清单序号一致）

第三章　工程概况

1 工程概况

本工程拟建于浙江省温州市文成县二源镇，利用小垟宜林地建设一座 25MWp 茶光互补型光伏电站，本次建设光伏电站所占用林地，在原则上不改变最终用途。所在区域内太阳能资源、气象条件、水文地质、原材料供应等满足建设要求等，为本项目建设提供了有利条件。

场址坐标约为北纬 27° 52’9.15″，东经 120° 3’47.37″，海拔 945m。场内山地仅有少量现有道路，大部分场内运行检修道路需新建。光伏电站进场道路从场区西侧山头村引接，利用现有水泥道路。施工用水拟引自附近村庄的自来水、施工用电拟采用单回引自附近 10kV 线路。

2 气象条件（仅供参考）

项目	单位	数值	备注
多年平均气温	℃	18.3	
多年极端最高气温	℃	41.7	
多年极端最低气温	℃	-5.9	
海波高度	m	945	
年均积雪日数	日	1.2	
多年平均风速	m/s	1.3	
多年极大风速	m/s	26	
多年平均雷暴日数	日	55.5	

3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），场址区域地震动峰值加速度为 0.05g（g 为重力加速度），相应的抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组。场址抗震地段分类为抗震一般地段。

第四章　组串式并网光伏逆变器技术要求

1　逆变器技术要求

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。逆变器应该满足以下要求：

1.1 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GBT 50866 光伏发电站接入电力系统设计规范的要求；

1.2 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。

1.3 逆变器的安装应简便，无特殊性要求。

1.4 逆变器应采用太阳电池组件最大功率跟踪技术(MPPT)。

1.5 逆变器应具有有功功率输出控制功能，并能远程控制。

1.6 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。

1.7 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。

1.8 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。

1.9 逆变器本体要求具有直流输入分断开关。

1.10 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）。

1.11 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。

1.12 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。

1.13 组串型逆变器最大转化效率大于等于99%，中国效率大于等于98.5%，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。

1.14 投标人应提供加盖公章的有效文件说明：

1.15 投标人应提供交流输出电缆截面允许范围及数量；

1.16 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。

1.17 组串型逆变器支持1.2倍以上高超配能力。

1.18 结构要求

（1） 逆变器采取壁挂式安装，逆变器机身保持垂直，防护等级IP65；

（2） 逆变器自身配套相应挂板，挂板便于安装且牢固；

（3） 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；

（4） 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；

（5） 工作人员可随时通过外置手持式设备或蓝牙连接手机,通过APP软件翻看所需运行数据

（6） 逆变器镶有设备的铭牌。

（7） 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-YJVR-0.6/1kV-3×6mm2(较短距离选用，多芯软线),ZC-YJV-0.6/1kV-3×10mm2 （较长距离选用，多芯硬线）的电缆接入。通讯线缆建议使用室外型CAT5E通讯线缆。

1.19 其它要求（噪音）

（1） 逆变器必须在满足当地气候条件下能正常工作运行。

（2） 噪音水平(dB)：小于50dB （检测点与设备水平距离1m处测量）

（3） 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。

（4） 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。

（5） 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。

（6） 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。

2 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（至少包括但不仅限于此）：

2.1 可实现并网逆变器的远程监控；

2.2 实现逆变器的断路报警；

2.3 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：

2.4 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。

2.5 可查看每台逆变器的运行参数，主要包括：

A. 直流电压

B. 直流电流

C. 直流功率

D. 交流电压

E. 交流电流

F. 逆变器机内温度

G. 时钟

H. 频率

I. 功率因数

J. 当前发电功率

K. 日发电量

L. 累计发电量

M. 累计CO2减排量

N. 每天发电功率曲线图

2.6 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：

A. 电网电压过高；

B. 电网电压过低；

C. 电网频率过高；

D. 电网频率过低；

E. 直流电压过高；

F. 直流电压过低；

G. 逆变器过载；

H. 逆变器过热；

I. 逆变器短路；

J. 通讯失败；

K. 逆变器故障；

2.7 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。

2.8 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，后台至少可以连续存储20年以上的电站所有的运行数据和所有的故障纪录。

2.9 具有计算机上显示的运行监控软件，可通过计算机显示、下载存储数据，以及进行对逆变器的参数调整和控制。系统运行数据可以电子表格的形式存储，并可以图表的形式显示电站的运行情况。

2.10 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。

2.11 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。

2.12 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；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。

3 铭牌与标识

3.1 铭牌

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。

铭牌上至少应包括以下内容：

A. 设备编号

B. 型号

C. 规格

D. 主要技术参数

E. 制造厂家的名称

F. 出厂日期

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。

3.2 部件标识

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。

3.3 图纸标识

图纸绘制、布局和代号标识须符合国家、行业标准相关要求。

3.4 安全与警示标识

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。

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。

4 其它

4.1 招标人可随时参加监造，在产品套装和出厂试验时，厂家应通知招标人派员参加。

4.2 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。

4.3 厂家提供出厂技术资料一式十份。逆变器基础设计图纸在签订合同后7日内由投标人向招标人提供。

5 接地

逆变器的接地系统应符合 DL/T621 “交流电气装置的接地”的要求。

5.1 逆变器的箱体设专用铜接地导体，接地导体上需设有与接地网相连的固定连接端子，其数量不少于两个，并有明显的接地标志。

6 试验及验收

要求厂家具有同等容量或以上容量逆变器的产品鉴定报告，证明其产品能承受下列国家有关标准和行业标准所规定的试验项目，并且各项试验结果符合本标书中的要求，其出厂试验的技术数据随产品一起交付需方。

6.1 出厂试验项目（试验包含如下内容，但不限于此）

（1） 一般检查

（2） 机体及结构检查

（3） 性能指标试验：

（4） 保护功能试验

（5） 通讯接口试验

（6） 自动开/关机试验

（7） 绝缘耐压试验

（8） 环境试验

（9） 温升试验

（10） 外壳防护等级试验

6.2 投标人应在设备出厂前两周通知招标人进行验收，验收合格后设备方可装运出厂。

6.3 现场性能验收

（1） 性能验收试验的目的是为了对设备的材料、连接、组装、工艺以及功能进行试验和检查，以保证所供产品的性能完全符合技术规范的要求。

（2） 性能验收试验的地点为招标人现场。设备到达安装现场后，供、需双方按商定的开箱检验方法，对照装箱清单逐件清点，进行检查和验收。

（3） 甲方在设备完全安装好后进行必要的试验，并按验收标准进行。进行这些试验的时候，投标人应派人到现场帮助，解决试验暴露的缺陷，直到合格为止。

（4） 性能验收试验的时间在本项目光伏电站投产后 240 有效利用小时内进行，具体试验时间由双方协商确定。

（5） 性能验收试验由招标人主持，投标人参加。试验大纲由招标人提供，与投标人讨论后确定。具体试验由双方认可的测试部门完成。

（6） 性能验收试验的标准和方法：由投标人提供详细资料清单，招标人确认。

（7） 性能验收试验所需的仪器或器材及其装置应由投标人提供，招标人参加配合。投标人也要提供试验所需的技术配合和人员配合。

（8） 供方应提供一份完整的产品出厂验收合格记录给招标人。

（9） 性能验收试验的费用：本节中提到的和投标人试验的配合等费用已在投标总价内。

6.4 性能验收试验结果的确认

（1） 进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意，并进行确认签盖章。

（2） 性能验收试验报告由测试单位编写，报告结论双方均应承认。如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决。

7　包装、运输、卸装和储存

7.1 包装

投标人应对产品的包装、储存和标志过程进行控制，使之达到给定的要求（包括所使用的材料）。

7.1.1　普通货物

本合同项下由投标人提供的所有设备和材料应具备适应远洋、内陆运输和多次搬运、装卸的坚固包装，并应根据货物特点及需要，采取防潮、防雨、防锈、防腐蚀等保护措施，以保证货物安全无损运抵安装现场。

笨重设备应有固定的底座,外包装上应有吊装挂钩。容易散失的零部件应包装在箱内。

7.1.2　裸装货物

对于裸装货物，投标人应采取特殊措施保护货物及方便搬运。

7.1.3　技术文件

投标人应对交付的技术文件进行妥善包装，以适合长途运输、多次搬运，并采取防潮、防雨措施。

每个技术文件包装箱内应附有装箱清单2份，并注明资料编号、名称、页数(本数)。

7.2 装运及标记

7.2.1　装运

（1）　到货地点及运输

设备交货地点：投标人负责设备运输，设备交货地点均在招标人指定地点交货。

（2）　装运通知

装运日期之前十五(15)天内以传真或邮件形式将合同号、货物名称、数量、箱数、总毛重、总体积(m3)和备妥待运的日期通知招标人，同时投标人应用挂号信把详细的货物清单一式五份，包括合同号、货物名称、规格、数量、总毛重、总体积(立方米或用m3表示)、每箱尺寸(长×宽×高)，单价总金额、启运口岸，备妥待运日期和货物在运输、储存中的特殊要求和注意事项通知招标人。

投标人应在货物装完后二十四(24)小时之内以传真或邮件形式将合同号、货物名称、数量、总毛重、体积(m3)、发票金额、运输工具名称及启运日期通知集成商和招标人。如果每个包装箱的重量超过20吨(t)或体积达到或超过长12米(m)，宽2.7米(m)和高3米

(m)，投标人应将每个包装箱的重量和体积通知给集成商和招标人，易燃品或危险品的细节还应另行注明。

在最后的检验或试验后，投标人应负责产品质量的记录。为了能识别、收集、分类、整理、汇集、储存、维护和处理质量记录，投标人应制定并贯彻一定的程序。

（3） 装运标记

投标人应在每一包装箱或货物的适当位置用不可擦除的油漆和明显的中文字样作出以下标记：

a） 合同号

b） 装运标志

c） 收货人

d） 目的地

e） 件数：共xx件第xx件

f） 毛重/净重(Kg)

g） 尺寸(长×宽×高cm)

h） 货物名称

i） 包装箱号

所有货物应按运输装卸的不同要求及货物本身的特性，分别标注“小心轻放”、“请勿倒置”、“防潮”以及相应通用运输标记。单箱重量在2吨或2吨以上的，投标人应在包装箱的适当位置用中文和/或通用运输标记标注“重心”，“起吊点”以便装卸和搬运。

投标人对裸装货物应系上印有上述有关标记的金属标签。

投标人对捆内和箱内各散装部件均应系上标签，注明合同号、主机名称、本部件名称、零件号。若为备件及工具还应注明“备件”或“工具”字样。

7.3 装卸

投标人应提供产品装卸的方法与手段，以防止损坏或变质。

7.4 随箱文件

每个包装箱的外部应附有一套装箱单，应密封在防水包装袋中，并牢固地固定在包装箱外。

每个包装箱内应附有下列文件：

（1） 具品名、编号、数量说明的详细装箱单；

（2） 质量证明书；

（3） 有关设备的技术文件和图纸。

凡因由于投标人对货物包装不善或标记不当导致货物损失、损坏或丢失时，或因此引起事故时，其一切责任由投标人承担。

7.5 储存

在使用或发运之前，投标人应提供安全可靠的储存场地或库房以防止产品的损坏或防止待用或待发运的产品变质。应规定货物在库房的接收以及发放的恰当方法。为了发现是否变质，应经常查看存于库内的产品状态。

7.6 质量记录

为了能识别、收集、分类、整理、汇集、储存、维护和处理质量记录，设备生产厂应制定并贯彻一定的程序。

质量记录应妥善保存，以证明产品达到所需要的质量要求，以及质量保证体系的有效贯彻执行。所有产品的质量记录应清晰可辨，并能有据可查。

第五章 技术参数表

投标人应认真逐项填写技术参数响应表中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。如有偏差，请填写技术偏差表。“投标人保证值”应与型式试验报告相符。

表一：组串式并网逆变器技术参数表

序号	名称	逆变器	备注
	生产厂家	厂家提供	
	逆变器型号	厂家提供	
1	逆变器输出功率		
(1)	逆变器输出额定功率	厂家提供	
(2)	逆变器最大交流侧功率	厂家提供	
2	逆变器效率		
(1)	最高转换效率	≥98.7%	
(2)	*欧洲效率（加权平均效率）	≥98.3%	
(3)	10%额定交流功率下	>90%	
(4)	20%~50%额定交流功率下	>97%	
(5)	大于50%额定交流功率下	>97.5%	
3	逆变器输入参数		
(1)	最大输入电压	厂家提供	
(2)	MPPT电压范围	厂家提供	
(3)	最大直流输入电流	厂家提供	
(4)	直流侧输入回路数	厂家提供	
（5）	MPPT路数	厂家提供	
4	逆变器输出参数		
(1)	额定输出电压	厂家提供	
(2)	输出电压范围	800V，3W+PE	
(3)	输出频率要求	50±2%HZ	
(4)	功率因数	可调范围：-0.8~+0.8	
(5)	额定交流输出电流	厂家提供	
(6)	总电流波形畸变率	<3%	

序号	名称	逆变器	备注
5	电气绝缘		
(1)	直流输入对地	厂家提供	
(2)	直流与交流之间	厂家提供	
6	防雷能力	类型Ⅱ	
7	噪音	<50 dB	噪音源水平距离一米处测量
8	平均无故障时间	≥40000h	
9	要求的电网形式	标准	
10	逆变器功率损耗	<1%	
11	自动投运条件	厂家提供	
12	断电后自动重启时间	2min	可设置
13	保护功能		
(1)	过载保护（有/无）	有	过载能力在110%长时间运行。
(2)	输入直流开关(有/无）	有	
(3)	反孤岛保护(有/无）	有	
(4)	输出过流保护(有/无）	有	
(5)	输入反接保护(有/无）	有	
(6)	组串故障检测(有/无）	有	
(7)	直流浪涌保护(有/无）	有	
(8)	交流浪涌保护(有/无）	有	
(9)	绝缘阻抗检测(有/无）	有	
(10)	RCD检测(有/无）	有	
14	接地点故障检测（有/无）	有	
15	具有最大功率点跟踪	有	
16	是否具有低电压穿越功能	有	
17	PV输入负极（或正极）接地功能	有	
18	通讯接口	RS485	
19	USB	有	
20	设备颜色	厂家提供	

序号	名称	逆变器	备注
21	工作环境温度范围	满足项目所在地的环境要求	
22	相对湿度（无冷凝）	0~100%	
23	满功率运行的最高海拔高度	满足项目所在地的要求	
24	防护类型/防护等级	IP65	
25	散热方式	自然对流	
26	重量	厂家提供	
27	机械尺寸（宽×高×深）	厂家提供	
28	质保	5年	

第六章 技术差异表

投标人应逐项响应本技术规范书中的要求，如有与本技术规范书要求不一致的地方，应逐项在“投标人技术偏差表”中列出。

技术差异表

序号	招标文件		投标文件	
	条目	简要内容	条目	简要内容

注：

如无差异，请在上表中填写“无差异”。

投标人递交的投标文件与招标文件的技术规范书要求有不同时，不论多么微小，都应逐条列在本章技术差异表中。否则，不论在其它各处如何描述，都将被认为投标人完全接受本招标文件的要求。

附录 A 投运业绩

投标人须严格按照以下格式填写投标同类成套设备的电力系统销售及运行业绩，明确投运日期，业绩填写起止日期为投标截止日前的 36 个月内。

投标人按照第一章要求提供业绩证明材料。

序号	项目单位	工程名称	产品名称、规格、型号	供货数量	合同签订日期	投运日期	使用单位联系人	联系电话

附录 B 试验报告

投标人须按第一章要求，提供同类产品型式试验报告（附扫描件，至少含设备信息、检测项目、结论页），并填写下表。

序号	试验报告	试验内容	试验编号	试验单位
1				
2				
3				
4				
5				
6				