

松山湖材料实验室光子制造团队关于采购 钙钛矿太阳能电池用稳态太阳电池组件模拟器 的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器或服务的原因

松山湖材料实验室光子制造团队致力于钙钛矿太阳能电池的工艺和设备研发，旨在推动高效、低成本的钙钛矿太阳能电池的产业化进程。钙钛矿材料以其卓越的光电性能和简单的制备工艺而成为下一代太阳能电池的关键材料。

钙钛矿太阳电池技术仍处于不断发展和完善的阶段，需要通过模拟器进行性能预测和优化，以提高电池的转换效率和稳定性，模拟器可以帮助研究人员深入了解钙钛矿太阳电池的工作原理和性能影响因素，为新材料和新结构的设计提供指导。

在钙钛矿太阳能电池的研究和开发中，钙钛矿太阳模拟器具有多种应用，例如：材料优化：研究人员可使用模拟器测试不同钙钛矿组成对阳光的反应

设备工程：对钙钛矿太阳能电池的整体设计和架构进行测试

寿命和退化研究：帮助理解这些电池在模拟阳光条件下随时间的退化情况

本课题组拟开展光电材料的合成及器件的制备，需要在模拟光源的照射下进行光电转换效率（Power Conversion Efficiency，简称为 PCE）、开路电压（Open-circuit Voltage，简称为 Voc）、短路电流（Short-circuit Current Density，简称为 Jsc）、填充因子（Fill Factor，简称为 FF）等参数的测试。因此需要一个能很好地模拟真实太阳光光谱的稳定光源和高效快捷的测试系统。稳态太阳电池组件模拟器设备可完整模拟真实的太阳光谱，对光伏器件进行照射，高效快捷地记录器件的各项性能指标。用来检测半导体光电器件，太阳能电池转换效率等光电特性。通过器件的性能指标可分析材料的性能。

此外，稳态太阳电池组件模拟器是我们课题组开展的研究项目中不可或缺的一个重要环节，是项目初始阶段所必备的测试仪器设备。同时，由于我们课题组所承担的研究任务重、项目繁多，时间紧迫，因此，该设备的安装调试到位将积

极地推进项目，便于进一步地进行有机光伏器件的研究。

另外,在承担项目的课题任务书中,设备费包含了钙钛矿太阳能电池用稳态太阳能电池组件模拟器的采购预算。

因此,为确保研发任务顺利推进,现需要采购一台稳态太阳能电池组件模拟器。

1.2 主要技术指标和质量要求

对钙钛矿太阳能电池制备用稳态太阳能电池组件模拟器的具体技术指标和质量要求有:

太阳光稳态模拟器, 兼容稳态及脉冲测试;

光谱匹配度: AM1.5, A+级, $\leq 12.5\%$;

光谱范围: 350 nm-1100 nm;

辐照不均匀度: A+级, $\leq 1\%$;

最大测试面积: 300 mm×300 mm

辐照不稳定性: A+级, $STI \leq 0.25\%$, $LTI \leq 1\%$;

辐照强度: 200-1150 W/m²内可调, 间隔 200W/m²进行光强设置
(200/400/600/800/1000/1150W/m²);

光源类型: ≥ 26 种大功率 LED 组合光源;

光源寿命: > 40000 h;

硬件监测功能: 系统具备对 LED 工作状态的监测功能;

具备辐照度监控功能;

测试平台具备真空吸附, 恒温的功能

a) 控温方式: 冷水机 (控温范围: 10°C-35°C, 温控精度: $\pm 0.1^\circ\text{C}$)

b) 样品台控温范围 $25 \pm 2^\circ\text{C}$

c) 台面外形尺寸根据待测样品设计, 尽可能将样品紧贴于恒温载台

具备红外测温功能, 测试样品上表面温度, 温度测试精度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$;

测试接口采用四线制的连接方式, 类型包含以下三种

a) 对于封装好的待测样品, 采用标准的 MC4 接头对接;

b) 对于未封装的待测样品, 需要引出电极, 采用鳄鱼夹或者平口夹连接;

c) 对于封装前的电池测试, 可根据待测样品具体情况, 提供一套相匹配的测试工装。

上下料模式：离线手动上下料。

在钙钛矿太阳能电池组件的研发过程中，需要使用模拟器对工艺进行优化，提高产品的一致性和质量。

模拟器可以对不同批次的产品进行性能测试和比较，及时发现产品问题并进行调整。

2. 市场调研

2.1 相关行业分析

LED 稳态太阳模拟器是一种利用发光二极管（LED）作为光源来模拟太阳光谱和光照强度的设备。它在钙钛矿太阳能电池及其他太阳能相关领域的研究、生产和测试中具有重要作用。

2.1.1 工作原理

LED 稳态太阳模拟器通过精确控制不同波长的 LED 发光强度，组合出接近太阳光谱的光线。其核心部件包括 LED 光源阵列、光学系统、控制系统等。控制系统可以调节光源的输出功率和光谱分布，以满足不同的测试需求。光学系统则用于将 LED 发出的光线进行准直、聚焦和均匀化处理，确保照射到被测样品上的光线具有稳定的强度和均匀的分布。

2.1.2 特点

1、光谱匹配度高：LED 可以通过选择不同的发光材料和控制电流来实现与太阳光谱的高度匹配，从而更准确地模拟真实的太阳光照条件。

2、稳定性好：LED 具有较长的寿命和稳定的发光性能，不会像传统光源那样随着使用时间的增加而出现光强衰减和光谱变化。因此，LED 稳态太阳模拟器可以提供更加稳定可靠的测试环境。

3、快速响应：LED 可以在毫秒级的时间内实现开关和调光，这使得太阳模拟器可以快速响应测试需求的变化，提高测试效率。

4、节能环保：LED 相比传统光源具有更高的能效，能够降低能源消耗和运行成本。同时，LED 不含有汞等有害物质，对环境更加友好。

2.1.3 应用领域

1、钙钛矿太阳能电池研究与开发：用于测试钙钛矿太阳能电池的性能参数，如

光电转换效率、短路电流、开路电压等。通过模拟不同的光照条件，可以评估电池在不同环境下的性能表现，为材料优化和器件设计提供依据。

2、太阳能组件生产与质量控制：在太阳能组件生产过程中，使用太阳模拟器对组件进行性能测试和筛选，确保产品的质量和一致性。同时，还可以用于检测组件的缺陷和故障，提高生产效率和产品可靠性。

3、太阳能系统性能评估：用于评估太阳能系统的整体性能，包括太阳能电池板的输出功率、系统效率、能量回收期等。通过模拟不同的天气条件和光照强度，可以预测太阳能系统在实际应用中的性能表现，为系统设计和优化提供参考。

2.1.4 市场现状

目前，随着太阳能产业的快速发展和对测试设备需求的不断增加，LED 稳态太阳模拟器市场呈现出良好的发展态势，LED 稳态太阳模拟器作为一种重要的太阳能测试设备，具有光谱匹配度高、稳定性好、快速响应、节能环保等优点，在钙钛矿太阳能电池及其他太阳能相关领域具有广泛的应用前景。

氙灯钙钛矿太阳模拟器是一种用于模拟太阳光照条件，以测试和研究钙钛矿太阳能电池性能的设备。

其主要优点包括：

光谱匹配度高：能够符合 AM1.5G 标准太阳光谱，达到较高的光谱等级，可确保太阳能电池在接近自然阳光的条件下进行测试，从而得出高度准确和可靠的光伏转换效率测量结果。

输出功率稳定：采用连续发光系统，避免了光源受到太阳能电池材料响应时间的限制。高品质电源可以为氙灯提供稳定的功率。

光室设计安全：为氙灯提供了安全的空间，内部设有安全自锁系统，保证操作的安全性和系统的安全。

然而，与 LED 稳态太阳模拟器相比，氙灯钙钛矿太阳模拟器也存在一些不足，例如：

使用寿命相对较短：氙灯光源的使用寿命通常在 1000 小时左右，而 LED 光源的使用寿命可达数万小时。

光源面积受限：氙灯稳态光源面积一般为 50mm×50mm -200mm×200mm，而 LED 光源面积可扩展性更强。

重复开机时间长：氙灯重复熄灭点亮过程中需要一定的冷却时间，影响研究效率，而 LED 模拟器开机间隔短，重复点亮不影响使用寿命。

光谱调整相对复杂：其光谱调整过程可能较为复杂，而 LED 模拟器的光谱可调性更强，每一个波段可独立控制。

2.2 产业发展状况

稳态太阳模拟发射器作为光源，在某种程度上可以等同于太阳光源，可以模拟太阳光照射。由于太阳模拟器本身体积较小，测试过程不受环境、气候、时间等因素影响，从而避免了室外测量的各种因素限制，有利于结果的重现，所以广泛应用于室内模拟测试来代替室外测试。

太阳模拟器是智能控制物理仿真实验室内的重要设备，和其他设备一起组成智能控制物理仿真试验系统。在地面上模拟太阳光辐照特性，提供与太阳光谱相匹配的、均匀的、准直稳定的且具有一定辐照强度的光源。

稳态太阳模拟器广泛应用于材料老化性能测试、太阳能电池特性测试、热水性能测试、集热性能测试、热板耐久试验、环境研究等。太阳模拟器是太阳能光伏产业研究、生产过程的关键设备。等特性、但体积大、价格高、能耗高等缺点的设备检测，如小型光伏组件的检测一般采取卤钨灯，卤钨灯辐照光谱分布与太阳辐照光谱分布差异较大，误差较大。这使得小型光伏组件的生产处于一种无标准、混乱的状态。此时，一种高效、便捷的太阳模拟器应运而生。

太阳模拟器的未来发展趋势有以下几个方面：

1、光谱分布更加真实。综合考虑均光性等因素，提高人工太阳模拟发射器光谱与实际太阳光谱的一致性。

2、功率更大。大功率的太阳模拟发射器对于开展太阳能发电、太阳能热化学反应等领域的研究有着重要作用。

3、辐照度的均匀性更好。人工太阳模拟发射器的均光性技术的提升是设备性能提升的一项重要要素。

4、功率的连续变化可调。目前的人工太阳模拟发射器的功率固定或分级，为实现不同季节、地域的太阳辐照强度需求，功率平稳连续可调是太阳能模拟器的关键技术。

5、考虑雨雪风霜云等天气状况的影响。人工太阳模拟发射器最终实现的是

一个真实的空间环境，实现多种天气因素组合的空间环境工况是未来太阳模拟发射器的发展前景。

陕西众森电能科技有限公司是一家专业的光伏检测装备高新技术企业。该公司成立于 2006 年拥有员工 300 余人研发人员占公司人数 30%集生产研发销售与一体深耕光伏检测行业多年，目前已掌握钙钛矿电池检测核心技术，并开发了多种测试装备和方案，其推出的钙钛矿电池产业化 i-v 测试解决方案具有一定影响力。例如，众森的 GSIV 稳态模拟器设备满足 IEC60904-9:2020 标准中的 A+A+A+等级要求，能够实现对光源面积的灵活拓展及对光强不均匀性的精准控制，可快速响应测试面积从 200mm×200mm 到 2400mm×1800mm 不同规格的需求，适用于实验室、中试线或批量生产等多种场景，解决了钙钛矿及其叠层电池检测的难题，是钙钛矿电池实现大规模量产的一项重大突破。

在 2023 年，陕西众森的稳态模拟器设备成功入驻钙钛矿电池量产产线，帮助钙钛矿电池实现产业化量产。2024 年 1 月，中国光伏行业协会发布的《2023 年度光伏行业创新成果汇编》中，众森电能的“钙钛矿及钙钛矿叠层太阳电池电性能测试的解决方案”入选成果汇编。

2024 年 6 月 15 日，在 SNEC 第十七届（2024）国际太阳能光伏与智慧能源（上海）大会暨展览会的“十大亮点”评选中，众森申报的“钙钛矿电池产业化 i-v 测试研究进展与解决方案”斩获 SNEC 十大亮点“兆瓦级翡翠奖”。

该公司一直关注前沿技术，积极参与行业活动和标准制定，为钙钛矿行业的发展贡献着自己的力量。

陕西众森电能科技有限公司钙钛矿电池产业化 i-v 测试解决方案的优势主要包括以下几点：满足高标准要求：其推出的 GSIV 稳态模拟器设备满足 IEC60904-9:2020 标准中的 A+A+A+等级要求。

光源面积可灵活拓展：能够实现对光源面积的灵活调整，可快速响应测试面积不同规格的需求。

精准控制光强不均匀性：有效解决钙钛矿及其叠层电池检测的难题。

适用多种场景：适用于实验室、中试线或批量生产等多种场景，为钙钛矿产业 i-v 测试提供有力保障。

针对性开发：针对钙钛矿当前的产业特点进行开发，各项指标均远超当前的

3A+指标，针对实验室和产线等不同测试场景需求，配备了不同应用场景和尺寸的测试设备。

叠加多种测试算法：设备叠加了既有的 GSN/GMC/GEM 测试算法，适用于包括钙钛矿在内的异质结电池、TOPCon 电池以及 xBC 等电池。

无锡百士齐光伏科技有限公司是一家集机械设计、电气研制、软件开发、精密制造于一体的高端光伏检测装备制造制造商，公司产品为太阳能光伏行业研发部门和测试中心服务。是目前行业中为数不多的专职、专业的光伏产品测试设备的供应商。百士齐光伏坚持自主研发为核心，公司在江苏常州和无锡均设有生产研发基地。占地 3000 余平方米。

经过多年的技术积累与市场验证，市场份额位居前列。与隆基股份、通威太阳能、正泰新能源、阿特斯、晶科能源、尚德电力、协鑫集成、爱旭太阳能、东方日升等光伏行业巨头企业以及与 TUV 莱茵、德凯、UL 美华、鉴衡认证、中国计量院、等多家第三方实验室公司建立了长期合作关系。百士齐光伏生产的设备远销马来西亚、越南、印度、日本等海外市场，实现了少有的高端装备的对外出口，在行业中树立了百士齐光伏品牌。

苏州上器公司在 2020 年推出了美能品牌，涵盖“美能光伏、美能能源、millennialsolar 和 millennialenergy”等多个子品牌，主营光伏、高新新能源提供相应的测试解决方案和相关业务，其产品包括美能晶化率测试仪、美能量子效率测试仪、美能二次元测试仪、美能 3D 显微镜、美能 TLM、美能接触式四探针方阻仪、美能电池片光衰箱等一系列先进光伏电池片检测设备，同时针对光伏组件 IEC61215、IEC61730 测试标准以及 BIPV 光伏建筑一体化提供专业的光伏组件综合测试解决方案。目前公司还代理多家国际知名检测分析仪器品牌，如 HORIBA、HITACHI、Sinton 等。公司拥有 8 名行业应用专家以及超过 40 名资深行业工程师，能为广大客户提供光伏测试整体解决方案。

2.3 主要供应商

主要技术参数	陕西众森	无锡百士齐	苏州上器
型号	GSIV-22A0606P	Bsq-w300	ZM1000
光源类型	≥26 种大功率 LED 组合光源	氙灯光源	LED 光源

测试模式	兼容瞬态稳态	稳态	稳态
光谱匹配度	AM1.5, A+级, $\leq 12.5\%$	AM1.5, A 级	AM1.5, A+级, $\leq 12.5\%$
光谱范围	350 nm-1100 nm	350 nm-1100 nm	350 nm-1100 nm
辐照不均匀度	A+级, $\leq 1\%$	A+级, $\leq 1\%$	A+级, $\leq 1\%$
辐照不稳定性	A+级, $STI \leq 0.25\%$, $LTI \leq 1\%$	A+级, $STI \leq 0.25\%$, $LTI \leq 1\%$	A+级, $STI \leq 0.25\%$, $LTI \leq 1\%$
光源寿命	> 40000 h	2000h	30000h
测试时长	电子负载的测试时长 10 ms-100000 ms	扫描时间 10-10000ms	扫描时间 10-100000ms
可测量参数	I-V 曲线, P-V 曲线, MPPT、辐照度线, 短路电流, 开路电压, 峰值功率, 峰值功率点电压、电流, 定电压点电流, 填充因子, 转换效率, 串联电阻, 并联电阻等;	FF、Isc、VOC、Pmpp 和转换效率	FF、Isc、VOC、Pmpp 和转换效率
测量软件	具有自动 IV 测量功能, 可测量 Eff/ Voc/FF/ Isc/ Jsc/ Rs/Rsh/Pmax / Vmax/Imax 等参数, 同时显示 I-V 曲线和 P-V 曲线。测试软件支持自动正、反向扫描测试	I-V 曲线和 P-V 曲线。测试软件支持自动正、反向扫描测试	I-V 曲线和 P-V 曲线。测试软件支持自动正、反向扫描测试
电流电压测试分辨率	0.003%	0.003%	0.003%
IV 测试分辨率	0.01%	0.01%	0.01%
电压电流测试范围	电压:1~300 V 电流:0~20 A	电压 $\leq 80V$ 电流 $\leq 10A$	电压: ≤ 200 V 电流: $\leq 15A$
价格	人民币 58 万元	人民币 75 万元	人民币 69.3 万元
售后	保修期自设备验收合格、签字之日起 12 个月。在设备保修期内, 乙方对设备出现的各类故障应及时免费提供维修服务, 对非人为造成的各类零件损坏, 应及时免费更换。所更换部件保修期从更换日期起重新计算。在保修期外出现的问题, 乙方接到甲方	12 个月	12 个月

	通知后二十四小时内给予答复,2个工作日内给予解决方案并到达甲方现场解决问题。重大问题或其他无法立刻解决的问题应在两周内解决或提出明确的解决方案。乙方应保证长期提供技术支持服务,并提供相关配件。		
--	--	--	--

经综合对比,陕西众森电能科技有限公司的 GSIV-22A0606P 型号稳态太阳能电池组件模拟器更具优势。它基于推出的 GSIV 稳态模拟器设备满足 IEC60904-9:2020 标准中的 A+A+A+等级要求。可定制化样品托盘,适应不同规格样品的测试。在售后服务上,陕西众森电能科技有限公司提供验收后 12 个月的质保期以及 1 年内免费的测量技术支持。在满足性能要求基础上,其产品售价更有性价比。

2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

本项目有多家供应商能够满足技术需求,具备成熟的方案和销售业绩以及工艺验证情况。

供应商概述:

陕西众森电能科技有限公司是一家集研发、设计、生产、销售、服务为一体的高新技术企业。从创立至今,近二十年来一直致力于新能源光伏行业,主要从事高端装备的开发和提供公共服务检测业务,旨在推动行业健康发展,为提高光伏行业质量和测试准确性提供多种解决方案。目前公司拥有一个研发中心,一个国家 CNAS 认可实验室,两大智能生产基地,公司已经获得西安市企业技术中心、陕西省公共服务检测平台等多项荣誉,并积极参与了多项国内和国际标准的制定工作,为规范行业发展贡献了一份力量,公司正在为全球超过 1000 家光伏企业提供优质的产品和服务,产品远销德国、意大利、西班牙、美国、日本、印度等国家和地区。公司汇聚了中国可再生能源学会理事,“新世纪百千万人才工程”、国务院特殊津贴专家、研究员、大学教授、高级工程师等资深行业专家。建立了一支强大的专业研发团队,研发人员占据员工数量的三分之一以上,核心研发人员拥有二十年光伏研发经验,完成了多项重点项目。公司通过了

ISO9001 质量体系认证， IV 系列产品通过中国计量科学院 的认证， IV 测试设备和缺陷检测仪通过了 TUV/CE 认证。

智能光伏设备和光伏检测工艺验证服务：

1、智能光伏检测设备。太阳能模拟器是智能组件工厂的核心设备之一，更是承载重要测试数据的关键设备。众森自主研发的在线太阳能模拟器可以通过智能硬件调节适应不同组件类型、对大量测试数据进行多种处理和分析，包括存储多种格式的数据库、提供通用接口与 MES 等智能产线系统对接、数据报警、远程控制 and 诊断以及报表分析。

2、公共服务检测平台。众森成立的 PV Test 实验室，已经通过国家 CNAS 认可，面向光伏组件生产商、投资商、EPC 厂商、政府提供太阳能组件户内及户外的检测服务。包括：光伏组件最大功率测量，PID 测试、LID 测试、温度系数测算、室外发电量监控等，旨在帮助行业把控产品质量。

3、智能生产基地。众森将工业化和信息化有效融合，运用各项信息技术和网络技术，打造现代化智能工厂，将企业内部核心资源：研发，销售，供应链，生产、财务等部门高效连接运转起来，借助 ERP 智能平台及大数据分析，为提高企业生产效率，管理水平及公司战略决策奠定了基础。

设备概述：

稳态太阳能电池组件模拟器设备使用 LED 作为稳态光源，可用于钙钛矿组件的 IV 测试，其最大测试面积 300 mm×300 mm，设备主要配置有光源控制系统、电源控制系统、测试系统、恒温系统、红外测温探头、参考电池、计算机、显示器等。光源采用 LED 组合光源，光强为 200 -1150 W/m²可调。该稳态模拟器设备兼容稳态及脉冲测试。系统具备温度修正和光强修正功能，以及对 LED 工作状态的监控功能。设备特点：高稳定性、高稼动率、低维护、低耗材。

外观结构：（稳态太阳能电池组件模拟器 GSIV-22A0606P）

主设备尺寸：1500 mm×920 mm×1550 mm（L×W×H），示意图与布局图如下所示。

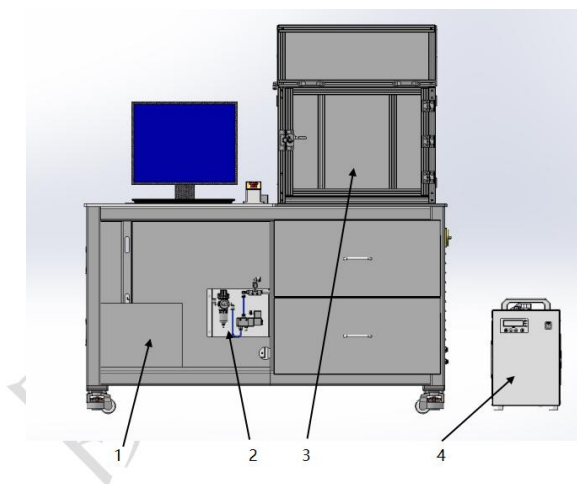


图 1 GSIV-22A0606 稳态太阳能电池组件模拟器外观图 (A)
1、电脑主机 2、气源处理 3、光源箱 4、水冷机

销售业绩:

用户主要包括华中科技大学, 武汉大学, 四川大学, 复旦大学, 无锡极电光电科技有限公司, 仁烁光能(苏州)有限公司, 北京曜能科技有限公司, 深圳市光因科技有限公司, 苏州尚柔新能源有限公司, 广东脉络能源科技有限公司, 江苏润阳世纪光伏科技有限公司, 九江市柔烁光电科技有限公司, 旗滨新能源发展(深圳)有限责任公司, 青岛高测科技股份有限公司, Marubeni Techno-Systems Corporation (日本), 杭州纤纳光电科技股份有限公司等的企业客户, 年销售 150-180 台/套, 年均销售额 8000 万元。

质保售后: 稳态太阳能电池组件模拟器 GSIV-22A0606P 陕西众森公司自主研发、原装生产, 符合国家、行业和生产者的质量检测标准、未使用过的全新产品, 自设备装机完成并最终验收合格后, 保修期自设备验收合格、签字之日起 12 个月。在设备保修期内, 乙方对设备出现的各类故障应及时免费提供维修服务, 对非人为造成的各类零件损坏, 应及时免费更换。所更换部件保修期从更换日期起重新计算。在保修期外出现的问题, 乙方接到甲方通知后二十四小时内给予答复, 2 个工作日内给予解决方案并到达甲方现场解决问题。重大问题或其他无法立刻解决的问题应在两周内解决或提出明确的解决方案。乙方应保证长期提供技术支持服务, 并提供相关配件。

3. 钙钛矿太阳能电池制备用稳态太阳电池组件模拟器采购方案

3.1 拟选购的设备信息、

制造/生产/品牌商:陕西众森电能科技有限公司地址:西安经济技术开发区草滩十路智巢产业园 8 号楼产品型号:稳态太阳电池组件模拟器 GSIV-22A0606P

技术指标:

太阳光稳态模拟器, 兼容稳态及脉冲测试;

光谱匹配度: AM1.5, A+级, $\leq 12.5\%$;

光谱范围: 350 nm-1100 nm;

辐照不均匀度: A+级, $\leq 1\%$;

最大测试面积: 300 mm×300 mm

辐照不稳定度: A+级, $STI \leq 0.25\%$, $LTI \leq 1\%$;

辐照强度: 200-1150 W/m²内可调, 间隔 200W/m²进行光强设置
(200/400/600/800/1000/1150W/m²);

光源类型: ≥ 26 种大功率 LED 组合光源;

光源寿命: > 40000 h;

硬件监测功能: 系统具备对 LED 工作状态的监测功能;

具备辐照度监控功能;

测试平台具备真空吸附, 恒温的功能

a) 控温方式: 冷水机 (控温范围: 10°C-35°C, 温控精度: $\pm 0.1^\circ\text{C}$)

b) 样品台控温范围 $25 \pm 2^\circ\text{C}$

c) 台面外形尺寸根据待测样品设计, 尽可能将样品紧贴于恒温载台

具备红外测温功能, 测试样品上表面温度, 温度测试精度: $\pm 0.5^\circ\text{C}$;

测试接口采用四线制的连接方式, 类型包含以下三种

a) 对于封装好的待测样品, 采用标准的 MC4 接头对接;

b) 对于未封装的待测样品, 需要引出电极, 采用鳄鱼夹或者平口夹连接;

c) 对于封装前的电池测试, 可根据待测样品具体情况, 提供一套相匹配的测试工装。

上下料模式: 离线手动上下料。

3.2 拟采用的供货方案

代理商：有，华南地区代理商：佛山菲斯特科技有限公司

地址：佛山市禅城区石湾镇街道石梁东江龙物流中心第 166 之 16 号二层 Z 室

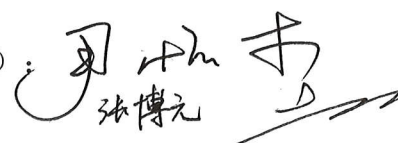
价格：56 万元

特定的采购要求(比如供货时间，预付款等)：供货时间 120 天，预付 30%，货到验收后 60%，质保期后 10%。

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的稳态太阳能电池组件模拟器检测设备，目前有陕西众森电能科技有限公司提供的 GSIV-22A0606P 型号设备能满足我方要求，且优势明显。特此，拟申请采购陕西众森电能科技有限公司 GSIV-22A0606P 设备，预算为 56 万元。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：
附件：调研供应商产品报价单


张博元
2024 年 11 月 11 日