



中石化石油工程  
设计有限公司

工程设计证书: A137004927  
A237004924  
工程勘察证书: B137004927  
专业 电

## 技术规格书

西南油气分公司油气销售中心技改及隐患治理工程  
输气管道高后果区管控和隐患治理视频监控工程  
采购文件  
太阳能电源系统

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

CADD 号: SPE-0300EL02-01-0.DOC

设计阶段: 详细设计

日期: 2019.10.25

第 1 页 共 23 页

0 版

### 目录

1 概述.....	3
1.1 适用范围.....	3
1.2 工程概况.....	3
1.3 定义.....	3
1.4 供货方的职责.....	3
1.5 规范和标准.....	4
1.6 优先顺序.....	4
2 质量保证及供货范围.....	5
2.1 质量保证.....	5
2.2 供货范围及供货界面划分.....	6
3 技术要求.....	6
3.1 技术参数.....	6
3.2 其他技术要求.....	6
4 试验.....	13
4.2 现场交接试验.....	13
4.3 特殊试验.....	13
5 包装与运输.....	14
5.1 包装要求.....	14
5.2 运输要求.....	14
5.3 装卸要求.....	15
6 技术服务.....	15
6.1 设计联络.....	15
6.2 现场安装调试.....	15
6.3 监造.....	15
7 供货方所提供文件的要求.....	16
7.1 投标过程中提供的文件要求.....	16
7.2 中标后需提供的文件要求.....	17
8 备品备件、专用工具及铭牌.....	17
8.1 备品备件.....	17
8.2 专用工具及仪器.....	17
8.3 铭牌.....	18
9 附表、附图.....	18
9.1 附表一: 供货范围一览表.....	18
9.2 附表二: 阀室负荷计算表.....	19
9.4 附表四: 技术参数数据表.....	19
9.5 附表五: 技术参数偏离表.....	21
9.6 附表六: 供货方提供文件清单.....	22
9.7 附表七: 备品备件清单.....	22

本文件未经书面允许不得扩散至第三方

编制	校对	审核	审定	核准	



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 2 页 共 23 页

9.8 附表八：专用工具及仪器清单.....	23
9.9 附表九：监造验收活动清单.....	23



## 1 概述

### 1.1 适用范围

本规格书适用于输气管道高后果区管控和隐患治理视频监控工程的太阳能电源系统，主要对太阳能电源系统的功能设计、材料、结构、性能、安装、试验和采购提出的最低要求。本文件并不能免除供货商应对所提供的设备及其辅助系统配置齐全、性能要求合理、可适用性和可靠性负责。

### 1.2 工程概况

输气管道高后果区管控和隐患治理视频监控工程位于四川省德阳市，属四川盆地亚热带湿润气候区，环境数据见《附表二 工程环境数据表》。

### 1.3 定义

本技术规格书用到的名词定义如下：

- 业 主：中石化西南油气分公司
- 设计方：中石化石油工程设计有限公司；
- 供货方：是指为业主/工程承包商制造提供产品的公司或工厂；
- 产 品：供货方提供的本技术规格书中所要求的设备或材料。

### 1.4 供货方的职责

• 供货方应对产品的设计、制造、供货、检查和实验负有全部责任，保证所提供的产品满足最终版设计文件、1.5 中所列的标准和规范以及相关规格书的要求。

• 供货方所提供的产品及各种工程附件必须是供货商中标后生产或采购的，在此之前生产的设备或材料严禁使用在本工程所提供的产品上。如果超出生产、采购日期限制，需书面征求业主同意，原则上不超过 6 个月。

• 供货方必须提供产品在权威部门的型式试验报告、检验报告等鉴定性技术文件，要求见本规格书相关章节。

• 太阳能供电系统须出具“国家太阳能光伏产品质量监督检验中心”的检测报告；胶体蓄电池及太阳能组件须出具有关国家该产品质量监督检验中心检验报告；太阳能组件、控制器、蓄电池提供 CE-EMC、CE-LVD、ROHS 认证报告。

• 对于不能妥善解决的问题，供货方有责任以书面形式通知业主及设计方。

• 即使供货方符合本技术规格书的所有条款，也并不等于解除供货方对所有提供的产品



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 4 页 共 23 页

和附件应当承担的全部责任，所提供的产品和附件应当具有正确的设计，并且满足本工程特定的设计条件、使用条件以及产品使用地区有关健康和安法规。

## 1.5 规范和标准

下列文件中的条款通过本技术规格书的引用而成为本技术规格书的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单或修订版均不适用于本技术规格书，然而，鼓励根据本技术规格书达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本技术规格书。

- IEC 60891 对晶体硅光电器件测量特性 I-V 的温度修正和辐照度修正的方法；
- IEC 60904 光电器件；
- IEC 61173 光电功率发生系统过压保护. 导则；
- IEC 61194 独立的光电系统的特性参数；
- IEC 61215 晶体硅地表光伏电池极板设计鉴定和定型；
- GB/T 6495.2 光伏器件 第 2 部分：标准太阳电池的要求；
- GB 4943-2001 信息技术设备的安全；
- GB/T 18380.1-2001 电缆在火焰条件下的燃烧试验；
- IEC 61204 直流输出低压供电装置.特性和安全要求；
- IEC 60896-2 固定式铅酸蓄电池 一般要求和试验方法 第 2 部分:阀调节型；
- IEC 60068-2 基本环境试验 第 2 部分：试验；
- IEC 61721-1995 光电模块对意外碰撞的承受能力（抗撞击试验）；
- IEC 61427-1999 太阳光电能系统用蓄电池和电池组；
- DL/T 637-1997 阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件；
- YD/T 2321-2011 通信用变换稳压型太阳能电源控制器技术要求和试验方法。

## 1.6 优先顺序

若本规格书与有关的其它规格书、设计图纸以及上述规范和标准出现相互矛盾时，应遵照下列优先次序执行。

- 中国国家及地区的法律、标准和规范
- 最终版设计文件
- 技术规格书
- 其他技术要求文件

本规格书解释权归设计方所有。

本文件未经SPE书面允许不得扩散至第三方



## 2 质量保证及供货范围

### 2.1 质量保证

#### 2.1.1 基本要求

本节所规定的是供货方所遵守的最低要求，技术规格书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，这些要求不能免除供货方对保证产品在现场环境条件下正常工作的责任，供货方应当提供符合国家和地区法律、产品制造标准与规范、设计文件和本技术规格书的优质产品，并对产品正常运行负责。

供货方保证提供的产品为先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且产品的技术经济性能符合本规格书的要求。供货方应对产品的完整性和整体性负责，包括那些为实现整体功能必须的但是未在本规格书中具体详细列出的内容。

(1) 供货方应对产品的设计、材料采购、产品的制造、零部件的组装，图纸、资料的提供以及与各个分包商间的联络、协同、检验和在不同场所进行的试验负有全部责任。

(2) 所提供的产品应是制造厂的标准产品，应当通过电力电子、通讯行业产品鉴定，并且最少有两台（套）以上的类似规格产品在本规格书所提供的环境条件下成功运行三年以上的经历，业主不接受未经使用的新试制产品。

(3) 供货方对产品的性能负责，并提供现场的安装、调试指导服务。

(4) 供货方提供产品生产全过程的质量保证体系证明及本规格书相关产品的质量活动记录，并保证质量保证体系经过国家级权威机构认证和正常运转。保证产品制造过程中的所有活动（包括供货方的外购件在内）均在质量体系内有效控制，并符合本规格书的规定。若业主或设计方根据运行经验指定供货方提供某种外购件，供货方应积极配合。

(5) 附属及配套产品满足本规格书的有关规定要求，并提供试验报告和产品合格证。供货方应对其试验报告和产品合格证进行负责。”

(6) 本规格书、技术参数偏离表作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

(7) 本规格书未尽事宜，由业主、设计方、供货方协商确定。

#### 2.1.2 材料保证

本产品所有选用的材料和零件应该是新的、高质量的且未经使用过的，不应存在任何影响性能的缺陷，并应满足国家相关标准规范要求。

#### 2.1.3 技术参数偏离

如果供货方没有以书面形式对本规格书的条文提出异议，则视为供货方提供的产品完



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 6 页 共 23 页

全符合本规格书的要求。如有任何异议，都应在投标书技术部分中以“对规格书的意见与技术参数偏离”为标题的专门章节中详细描述，并填写《附表五 技术参数偏离表》，并加盖投标单位公章并签字后生效。如果对规格书条文提出的异议影响到产品价格，应在投标书商务部分以专门的章节详细描述，并在报价书中单独列出影响价格的具体内容。

## 2.1.4 质量及性能保证

在业主、设计方选用产品恰当和遵守保管及使用规程的条件下，从供货方发货之日起 18 个月内，或者连续运转 12 个月，产品因制造质量不良而发生损坏和不能正常工作时，供货方应该免费为业主更换或修理产品中的零件部件，因此而造成业主人身和财产损失的，供货方应对其予以赔偿。招标书商务部分有相关规定时，按商务部分为准。

## 2.2 供货范围及供货界面划分

### 2.2.1 供货范围

供货范围见附表一《供货范围一览表》，附表二阀室负荷计算表，产品需求见附表四《技术参数数据表》、相关设计文件及规格书。除以上要求外，供货范围至少应包括以下内容：

- (1) 安装所需必要的专用工具和调试备品备件。
- (2) 运行所需必要的附件。

### 2.2.2 供货界面划分

本规格书所提及的供货范围、供货界面并不涵盖所有内容，对于属于在整套产品运行和施工中为满足功能性、安全性所必需的部件，即使本规格书中未列出或数目不足，供货方仍须在执行合同时补足。

## 3 技术要求

### 3.1 技术参数

技术参数见《附表四 技术参数数据表》。

### 3.2 其他技术要求

#### 3.2.1 太阳能电源系统技术要求

##### 3.2.1.1 太阳能极板

环境温度：-40℃~+85℃，请投标人提供投太阳能标极板允许环境温度的最低值和最高值。

相对湿度：0~95%。

海拔高度：0m~5000m。



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 7 页 共 23 页

最大风速：50m/s。

极板封装层中不得有连续的气泡或在电池和边框之间有脱层现象。

极板接线盒的引线端应密封，极性标记准确、清晰。

极板边框采用表面经阳极处理的铝合金材质，边框厚度不小于 1.2mm，边框高度不小于 35mm。

太阳能极板由电站型晶体硅太阳能电池串联组成。

每个太阳能极板内部至少接入 2 个旁路二极管，旁路二极管额定电压、设计功率、电流冗余均需高于 30%。

太阳能极板填充系数>85%（填充系数=太阳能极板内部电池片总面积/组建外框面积）。

太阳能极板设计寿命≥25 年。

太阳能极板使用 10 年后输出功率下降（衰减率）不得超过使用前的 10%。使用 20 年后输出功率下降（衰减率）不得超过使用前的 20%。

太阳能极板光电转换效率≥14.0%。并经过国内/国外的权威部门认证。

太阳能电池板输出功率偏差在±5%以内。

太阳能电池极板可以抗直径 25mm 冰雹以 23m/s 速度撞击。

太阳能电池极板防护等级不低于 IP65。

极板在外加直流电压 1150V 时，保持 1min，无击穿、闪络现象。

绝缘性能：对极板施加 500V 的直流电压，测量其绝缘电阻应不小于 50MΩ。

### 3.2.1.2 太阳能方阵

太阳电池方阵由太阳能极板、极板间连接电缆、安装支架、电缆汇线/流盒和非延燃电力电缆组成。

太阳能极板方阵的支架应采用热镀锌型钢材料。

太阳能极板方阵支架的仰角应可调，在安装现场无需特殊工具或钻孔即可调整角度，仰角标识应牢固明显并便于识别。

### 3.2.1.3 太阳能方阵容量的计算：

太阳能方阵容量应该根据站点的经纬度查证 NASA 数据，逐个站点计算。必须有详细的计算书和站点布局规划图。

板阵计算公式修改为： $P = N_s \times N_p \times W_p$  式中：

P—太阳能电池极板的总容量(W)；

N<sub>s</sub>—太阳能电池极板的串联块数（块）；

N<sub>p</sub>—太阳能电池极板的并联数（块）；其中，



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 8 页 共 23 页

$$Np = \frac{\frac{P_{wh}}{U \times T_d \times \eta} + \frac{C_{wh}}{U \times T_d \times \eta \times D}}{I_0}$$

Wp—单块太阳能电池极板的峰值功率 (Wp)

Uimax—控制器的最大允许输入电压 (V)

Uoc—太阳能电池极板的空载电压 (V)

U—系统额定电压 (V)

Upv—太阳能电池极板额定电压 (V)

Io—单块太阳能电池极板的峰值电流 (A)

Pwh—负载日耗电量 (Wh)

Cwh—在连续阴雨日期间，蓄电池放电的总容量 (Wh)

Td—日照最差季节每天的等效日照时间 (h)

$\eta$ —太阳能电池极板发电量的修正系数，考虑功率输出降效、线损、温度、衰减、污垢遮挡损失、光伏极板转换等对极板发电量的影响 (%)

D—蓄电池深放电恢复周期 (天)

投标厂家在投标文件中需要针对太阳能极板计算中 $\eta$ 的取值进行详细计算。分别列出效率、线损、温度、衰减、污垢等对 $\eta$ 的影响系数。

太阳能极板仰角的选择应根据 NASA 数据满足最差光照季节接收光照辐射量最大为标准。

### 3.2.2 太阳能系统控制器技术要求

环境温度：-25℃~+55℃。

相对湿度：95% (25℃)。

海拔高度：0m~3000m；使用环境高于海拔 3000m 时允许降容使用，厂方需提供降容曲线。

最大风速：50m/s (室外安装时)。

控制器落地机柜，室外安装，机柜防护等级为 IP65，防爆等级 ExdIIBT4，电缆进出线口位于底部。

元器件至少应达到“工业级”标准。

控制器应采用一体化、模块化设计，即控制器应由中控模块和太阳能功率模块、市电整流模块、DC-DC 模块、逆变模块、ATS 模块等各类功率模块和功能模块根据实际需求组合而成。

控制器的各类功率模块可单独使用，也可以任意混合使用，中控模块可实现对所有输入能源的协同管理，在线互补工作。

本文件未经书面允许不得扩散至第三方



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 9 页 共 23 页

控制器的各种功率模块（包括整流模块）均应具备热拔插功能，以便于维护。

一体化控制器的各个功率模块均应具有双备份的硬件级管理控制程序，并具有自动热备份工作功能。

输入输出配电装置应设计在控制器机箱内，供电回路 3 个，备用回路按 5 路预留，每个供电回路设置直流断路器。

汇线盒引出的所有电力电缆接入控制器前均应配置输入控制开关。

控制器上只能工厂调节的机构应固定或密封，以防现场改动。

中控模块应具有 RS485 接口，能够将所有采集的数据通过标准通用的 MODBUS 协议上传，同时应提供专业的一体化电源远程监控软件，并有对应的管理平台，展示其工作截图。

中控模块应具有高清晰的液晶显示，液晶显示器能全面显示系统整体工作数据、显示蓄电池组的工作状态、剩余容量和其支持的持续工作时间等。

控制器应该能够保存系统工作数据。历史工作数据（包括各个模块工作数据）至少保存 180 天以上，历史故障和告警信息 200 条以上，同时提供标书环境应用产品的历史数据（一般 3 年以上的历史数据更具有归纳总结的价值，供货商最好能提供 3 年以上数据的产品）。

一体化控制器应具备以下本地显示、参数设置和调整、告警功能：

系统输出电压和电流；

负载电流；

输入电压和电流；

蓄电池电压；

蓄电池充放电电流；

蓄电池温度；

太阳能方阵累计发电量 kWh；

蓄电池均充电压（远近端均可调整与设置）；

蓄电池浮充电压（远近端均可调整与设置）；

蓄电池过充电压（远近端均可调整与设置）；

温度补偿（远近端均可调整与设置）；

系统工作及告警状态[过、欠压告警，熔断器/断路器告警，负载断路告警]

时间显示（远近端均可调整与设置）。

一体化控制器应配置两个温度传感器，一个安装在一体化控制器机柜(箱)内，另一个安装在靠中间位置的蓄电池上，温度传感器温度探测范围：-49℃~+90℃。



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 10 页 共 23 页

控制器在输入电压在额定值的 75%~125%范围内变化时, 应能正常工作。

控制器输出电压范围: +21V DC~+29V DC, 太阳能控制器输出额定电压为+24V DC, 且额定电压在 90%~120%范围内连续可调。

稳压精度: 当输入直流电压在允许范围内变化, 负载电流在 5%~100%额定值的范围内变化时, 变换设备的输出电压在直流输出电压可调范围内任一数值上均能自动稳压, 其直流输出电压与输出电压整定值的差值和直流输出电压整定值的百分比不大于±1%。

负载效应: 负载从满载切换至空载时, 控制器恢复时间应不大于 200μs, 超调量应不超过电压整定值的±5%。

杂音电压: 模块输出的峰-峰杂音电压应不超过 200 mV。

控制器效率: 控制器工作效率≥92%。出具信产部泰尔实验室检测报告。

空载功耗: 空载时输入功率不超过系统额定输出功率的 1%。

24V 控制器蓄电池浮充电压连续可调节范围: +26V~+28.5V; 24V 控制器蓄电池均充电压连续可调节范围: +26V~+29V。

太阳能控制器应具备最大功率跟踪功能(MPPT), 并具有信产部的检测认证。

控制器能够统一管理太阳能方阵, 能够按照负载和蓄电池组实际需要, 平滑控制提取方阵的输出功率, 不产生电流浪涌和电压突变。

控制器应具有独立的稳压功能, 不依靠蓄电池稳压。为了提高可靠性和便于维护, 白天晴天状况下, 在没有连接蓄电池时, 控制器应能单独驱动负载工作。

控制器应具有蓄电池组的均浮充自动管理功能, 应能平滑控制输入给蓄电池的功率、电压和电流, 确保在蓄电池组需要均充时能够均充, 不需均充时, 只进行浮充。请厂家提供实际均浮充工作截图。

控制器应具有蓄电池温度补偿功能, 能保证蓄电池组在当时的环境温度下, 充电电压实时自动调整在规定的电压范围内。

一体化控制器的充电温度补偿电压应能按 1mV~6mV/cell/°C 自动调节, 电池温度越高, 充电电压越低, 温度补偿系数梯度现场可调整设置。

控制器应能够通过远程和现场限定最大输出电流功能, 以确保充电电流不超过蓄电池组充电上限。

控制器应具有控制主要负载和次要负载的投入和切断的功能, 投入和切断电压远程和现场平滑可调。

针对 24V 负载, 控制器应配置 DC-DC 转换模块, 以保证输出电压符合负载工作要求。

本文件未经书面允许不得扩散至第三方



## 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 11 页 共 23 页

控制器应具有机柜/机箱内温度自动控制功能。采用智能风冷降温，当机内温度大于 45℃时，启动轴流风扇，当机内温度小于 38℃时，停止轴流风扇。

控制器应具有负载短路保护功能。重要位置的断路器、熔断器（如蓄电池组）等熔断时应能自动告警，并记录上传，现场告警时应能发出声光警示。

控制器应具备反向放电保护功能：能防止蓄电池对太阳能电池极板反向放电。

控制器应具有输入极性反接保护功能，防止太阳能电池极板极性反接烧毁控制器电路。

控制器应具有蓄电池防反接保护功能，以保证负载和控制器的安全。

控制器应具有蓄电池过放电保护功能。当蓄电池放电至设定电压时能自动切除负载，最低切除电压在 21.5V~23.5V 范围内连续可调，

蓄电池放电低压保护后，经过充电，蓄电池电压升高至恢复电压时控制器应能自动恢复供电。恢复电压在 24V~27V 范围内连续可调。

控制器应具有输出高电压保护功能。当输出侧电压达到设定的保护电压时，应立即切除蓄电池和负载，切除动作不应有延时，高压切除电压范围：27.5V~30.5V 且连续可调。

控制器应具有过温度保护功能。当控制器排风系统损坏，机柜内温度达到 55℃以上时，控制器应能够自动减容工作，以降低机内温度。当温度降低到 50℃以下，自动恢复满载工作。当温度升到 75℃时，应减容降至输出额定功率 5%以内，以供系统控制核心工作。

耐冲击电压：当蓄电池从电路中去掉时，控制器正常工作电压在 1h 内必须能够承受高于太阳能极板标称开路电压 1.25 倍的冲击。

耐短路电流：控制器额定电流必须能够承受高于整个太阳能板阵标称短路电流 1.25 倍的冲击。

控制器应有浪涌保护装置，太阳能电源系统的所有部件都应接地，所有附件及支架都要用最少截面为 35mm<sup>2</sup> 的铜导线和接地体相连。

控制器保护接地：保护接地点应有明显的标志，接地点应用铜螺母（直径≥M8），接地线应不小于 10mm<sup>2</sup>，外壳及所有可触及的金属零部件与保护接地点之间的电阻应不大于 0.1Ω。

一体化太阳能电源系统应能够实现远程监测和控制，即三遥功能。三遥的最少基本信息如下：

1) 遥测：蓄电池充放电电流，蓄电池温度，负载电流，太阳能方阵的输出电压、电流，控制器输出电压/电流，蓄电池剩余容量；

2) 遥信：蓄电池过、欠压告警，熔断器/断路器告警，太阳能电源模块故障，防雷器件状态，蓄电池二次下电，市电/油机供电/风能供电/太阳能供电状态；

3) 遥控：蓄电池浮充/均充转换及其参数设置、蓄电池过欠压参数设置即及负载远程接断、



蓄电池温度补偿参数设置、油机自启动参数设置及远程启停。

具有油机监控和自启动接口。

控制器预留有 6 个以上可任选的告警输入口

系统应该够在有射频干扰环境下能正常运行。

通讯与远程集中监控功能。

应配置 RS485 标准通讯接口 1 个，应满足同时通讯功能。要求控制器能够输出 1 路数据输出至站控 SCADA 系统。

RS485 接口采用标准通用的 MODBUS-RTU 协议，通过管道 SCADA 系统、实现对太阳能电源系统的远程监测和控制管理。

### 3.2.3 蓄电池组

#### 3.2.3.1 基本要求

蓄电池是太阳能系统的重要组成部分。太阳能的安装地点偏僻，运行条件恶劣，而且太阳能蓄电池每天要充放电，为保证太阳能系统的可靠，应采用优质的匹配的太阳能电池。电池应适合于深放电和每日的循环。电池在连续无阳光的条件下应提供数据表要求的储备容量。

蓄电池优先选用国际知名进口或合资品牌的胶体铅酸蓄电池。

#### 3.2.3.2 温度特性

在工作环境温度为 0℃时的容量应不低于额定容量的 90%，温度为-30℃时应能正常工作且容量不低于额定容量的 20%。

#### 3.2.3.3 安全保护

为安全起见，电池应具有 20%的备用容量，即意味着电池在完全放电后，应具有 20%的剩余容量。蓄电池在标准条件下（1 个月的总放电在额定容量以下，温度 5~30℃）的预期寿命应不小于 15 年。同时还应满足以下技术条件：

- 蓄电池能将产生的气体完全转变成水，无需补充水分；
- 安全阀确保蓄电池正常使用时安全可靠；
- 自放电特性每天自放电量不大于 0.08%（20℃）；
- 提供蓄电池的特性曲线。
- 相关的告警情况。

#### 3.2.3.4 蓄电池容量计算

$$C = \frac{P_{wh} \times T \times f_v \times f_c \times f_L}{U_n \times f_E \times f_M \times K_\alpha}$$



- C: 所选电池的 C 容量
- P: 负载日耗电量的瓦时数
- T: 最长无日照期间用电时数
- $f_v$ : 温度折算系数
- $f_c$ : 容量补偿系数
- $f_L$ : 寿命折算系数 (老化系数)
- $U_N$ : 系统电压
- $f_E$ : 放电深度
- $f_M$ : 极板容量系数
- $K_a$ —回路的损耗率, 通常为 0.8

## 4 试验

### 4.1 现场验收试验

产品的所有单个部件及整个组件均应按照相关的国家标准、行业标准及企业标准进行型式试验、出厂试验和现场交接试验, 并提供供货范围内产品的型式试验和出厂试验报告。

太阳能板:

- . 电流消耗;
- . 系统电压;
- . +/-、+/地 和 -/地 之间短路;
- . 满载或空载的充电水平;

电路:

- . 电缆的连续性;
- . 电缆安装;

电池:

- . 每块电池电压;
- . 电池组电压;
- . 电解条件;
- . 电池组的充放电测试。

### 4.2 现场交接试验

现场交接试验由业主负责组织实施, 供货商派人参加试验, 提供技术支持及现场配合; 如果业主有特殊要求, 可与供货商协商进行。

### 4.3 特殊试验

如果业主对产品验证有特殊要求时, 可进行特殊试验。特殊试验内容由业主与供货方



协商确定，试验可落实在型式试验、出厂试验或现场交接试验中。

## 5 包装与运输

供货方负责产品的包装、运输和装卸，费用包含在总体报价中（单列）。交货地点见附表一《供货范围一览表》或由业主指定地点。

### 5.1 包装要求

(1)产品制造完成并通过试验后应及时包装，否则应得到切实的保护。其包装应符合 GB/T13384 、 GB/T191 及铁路、公路和海运部门的有关规定。

(2)为满足产品长距离运输的要求，包装箱上应有明显的包装储运图示标志，包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不可因雨水冲刷而模糊不清，且其内容应包括：业主订货号、供货方发货号、制造厂名称、收货单位名称及地址、产品名称及型号、毛重和设备总重、包装箱外型尺寸等。

(3)包装箱储运指示标志：“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志应按 GB/T191 规定。各运输单元应适合于运输及装卸的要求，并有标志，以便于用户组装，如有要求时应注明贮存条件及有效期。

(4)产品的组件、部件应不防碍吊装、运输及运输中紧固定位。

(5)随产品提供的技术资料应完整。

### 5.2 运输要求

(1)产品在运输过程中应紧固、定位，产品内部结构应在经过正常的铁路、公路、及水路运输后相互位置不变，紧固件不松动

(2)运输单元的运输、贮存及为保证运输过程安全的安装、维护应按照制造厂给出的运输方案进行，运输方案在运输前提供给业主进行审查并批准。各元件的相关标准中规定的关于其运输、贮存等要求，如适用，亦应包括在有关部分的运输方案中。

(3)运输时产品本体、可成套拆卸的组件、部件及备品备件、专用工具等不丢失、不损坏、不受潮和不腐蚀。

(4)组成的机械零件和装置要能承受运输过程中的振动和冲击，应考虑在最低储运温度条件下的载重平衡。没有其它说明时，所采用的最低温度值是数据表确定的设计环境条件。需考虑以下加速度：（g 为重力加速度）。



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 15 页 共 23 页

运输种类	轴向加速度(g)	横向加速度(g)	垂直加速度(g)
公路运输	2.0	1.2	1.2
海运	0.2	0.7	2.2
铁路运输	4.0	0.4	0.4

## 5.3 装卸要求

(1)产品本体、可成套拆卸的组件，统一包装的部件及备品备件等，应具备有承受整体重量的起吊装置。

(2)如果运输地点为设备安装地点，应将设备运至设备安装地，不能造成设备二次吊装。

(3)最终版的正式图纸及文本文件必须加盖供货方（产品制造商）公章并签字。

## 6 技术服务

### 6.1 设计联络

(1)供货方在收到中标通知书后，按照《附表六 供货方提供文件清单》的要求，向业主提供图纸资料，供业主批准，在未经批准前不得擅自开工生产。

(2)供货方在收到中标通知书后，与业主及设计方沟通，确定召开设计联络会的时间及地点。

(3)最终版的正式图纸及文本文件必须加盖供货方（产品制造商）公章并签字。

### 6.2 现场安装调试

(1)供货方负责免费协助指导施工单位进行现场安装、调试；在业主的组织下，配合并参与现场试验工作，并参与确认验收试验结果，业主提供必要的工具和常用材料。

(2)在业主指定的安装时间内，供货方应派有经验的技术人员常驻现场，免费提供现场服务。常驻人员协助业主按产品制造、安装及运行标准检查安装质量，处理调试投运过程中出现的问题。

(3)供货方应选派有经验的技术人员，对安装和运行人员免费培训。

### 6.3 监造

(1)在进行设备制造的主要工序时应提前通知业主，业主有权到产品生产工厂进行现场监造、监视试验、验收等活动。

(2)监造、监视试验、验收等活动由供货方提前一周通知业主，相关人员由业主负责组织。

(3)产品运到产品交货地点后，业主有进行检验、试验和拒收（如果必要时）的权力，



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 16 页 共 23 页

不得因该产品在原产地发运以前已经由业主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。监造人员参加工厂试验，包括会签任何试验结果，既不免除供货方按合同规定应负的责任，也不能代替产品到达产品交货地点后的检验与试验。

(4)如经检验和试验，产品有不符合技术规范内容或项目，业主可以拒收产品，供货方应无偿给予更换。

(5)供货方将以上活动人数、天数在投标文件中明确，具体格式见《监造验收活动清单》（附表八）。

## 7 供货方所提供文件的要求

供货方投标书中的技术部分的章节、内容应与本规格书保持一致，应按照本规格书的格式采取应答的形式（技术参数表除外）进行编制。章节格式要求不影响《技术参数偏离表》（附表五）的编制，对于与本技术规格书偏离的部分，应在《技术参数偏离表》（附表五）中逐条描述。未在《技术参数偏离表》（附表五）中描述的内容，视为满足技术规格书要求。

供货方所提交的资料应与所提供的产品一致，保证所提供的文件正确、一致、清晰完整，提供的资料所使用的单位为国家法定单位制，即国际单位制，语言为中文。

供货方应根据业主、设计方的要求提供一切资料。供货方应根据《供货方提供文件清单》（附表六）中的要求，提供资料，如因资料提交时间的延误而造成设计工期延误的，由供货方负责，并根据业主的相关规定进行处罚。

供货方所提供的文件应满足业主及设计方对文件格式的要求，如果不满足，由供货方处理文件格式。

### 7.1 投标过程中提供的文件要求

投标过程中供货方提供的文件以投标书为主，具体要求见《供货方提供文件清单》（附表六），并满足以下要求：

(1)供货方提供的投标书应有目录；除投标书外，其余所有技术资料应有一个目录清单。

(2)投标书需提供供货方简介，包括生产能力、主要生产设备、人力资源、业绩等内容。同时包括所投标产品的技术和发展历史的简介章节。

(3)投标书需提供投标产品型式试验报告。

(4)供货方需提供为本项目产品设计、制造、供货及售后服务和技术支持的具体部门、责任人，并付人员资历介绍。资历介绍中包括第一学历、工作年限、职称、主要业绩等内



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 17 页 共 23 页

容。

(5)其他资质证明文件、为说明投标书而必须的图纸和其它文件

(6)无论有、无技术偏离,均需编制《技术参数偏离表》(附表五),无技术偏离时,填写“无”。

## 7.2 中标后需提供的文件要求

中标后所要求提供的文件见《供货方提供文件清单》(附表六),并满足以下要求:

(1)供货方产品资料的提交应及时、充分、准确,满足工程进度与质量要求。中标后,供货方按《供货方提供文件清单》(附表六)要求提供文件,并经业主确认。提供最终版的正式图纸必须以文本形式提供,并加盖供货方及制造厂公章及签字。同时应提供正式的电子文件。

(2)对于其它没有列入合同技术资料清单,却是工程所必需的文件和资料,供货方有责任根据业主及设计方要求及时免费提供。

(3)完工后的产品应与最终确认的图纸一致。业主对图纸的认可并不减轻供货方关于其图纸的正确性的责任。产品在现场安装时,如供货方技术人员进一步修改图纸,供货方应对图纸重新收编成册,正式递交业主,并保证安装后的设备与图纸完全相符。

(4)供货方提供产品运输、现场就位方案,双方沟通后,业主应给予书面确认。

(5)产品出厂时,供货方随同产品提供的资料应包括图纸资料、型式试验报告、出厂试验报告、安装调试及运行操作维护说明书、包装清单、产品合格证及其技术手册等技术文件。所有资料应统一包装,列有资料清单,到达现场时应完好无损。

## 8 备品备件、专用工具及铭牌

供货方承诺所提供的备件及专用工具单独包装,便于长期保存,同时备件上应有必要的标志,便于日后识别。

### 8.1 备品备件

备品备件应包括安装调试备件、设备运行备件。备品备件应是新品,与产品同型号、同工艺。供货方应免费提供 72 小时试运行及合格后 12 个月运行所需的备品备件,包括易损件。供货方如果超出本规格书的要求,另行提供免费的运行备品备件,应在投标书中以清单的形式明确表示。备品备件清单格式见《备品备件清单》(附表七)。

### 8.2 专用工具及仪器

供货方应免费向业主提供专用工具及仪器,清单格式见《专用工具及仪器清单》(附



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 18 页 共 23 页

表七)。

## 8.3 铭牌

供货方应在产品适当的部位安装永久性的 316 不锈钢制成的铭牌, 铭牌的位置易于观察, 内容清晰, 其安装可采用不锈钢支架和螺栓固定, 但不允许直接将铭牌焊到设备上。

铭牌应符合相关标准的规定, 在没有标准规定时, 铭牌至少应包括以下内容:

- 制造厂名称和商标
- 产品名称、类型、型号 (包括接线方案编号)、名称和出厂编号
- 主要性能及参数 (额定电压、额定电流、额定热稳定时间及额定动稳定电流)
- 产品的外形尺寸、质量
- 防护等级
- 出厂日期

设备中的主要元件, 均应具有耐久而清晰的铭牌。在正常运行中, 各组件的铭牌应便于识别。

## 9 附表、附图

### 9.1 附表一: 供货范围一览表

附表一

名称	数量 (套)	容量规格	供货范围 (单套)	备注 (单套)
太阳能电源系统	27	24W, + DC12V 后备时间 7 天	太阳能电源系统, 包括以下部分: 1、太阳能极板阵列 (含支架、汇线/流盒等); 2、太阳能控制器; 3、太阳能蓄电池 (含电池柜); 4、电源配电板; 5、内部连接电缆及附件 (包括从汇流盒到控制器电缆、从控制器到蓄电池电缆、蓄电池间电缆、板间电缆、接地线等);	1、太阳能极板、控制柜安装于室外露天布置。 2、蓄电池柜安装于地下, 需考虑防水, 以及相关的防盗措施。 3、户外的柜体、电子元器件、蓄电池等要满足当地的极端环境温度, 箱/柜应做好防冻、防水等措施。

注: 设备交货地点为施工现场。(本注根据产品实际需求修改)



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 19 页 共 23 页

## 9.2 附表二：负荷计算表

单套太阳能电源系统负荷计算表				
编号	负荷名称	电压等级 (V)	设备功率 (W)	计算功率 (W)
1	监控设备	DC+12V	24	24

## 9.3 附表三：工程环境数据表

气象资料如下：

序号	名称	单位	现场环境值	产品适应值	备注
1	最高温度	℃	38.4		
2	最低温度	℃	-5.1		
3	最热月平均气温	℃	29.1		
4	最冷月平均气温	℃	3.1		
5	年平均气温	℃	17		
6	年平均气压	hPa	955.3		
7	年平均相对湿度	%	77		
8	年平均降雨量	mm	819.5		
9	最大风速	m/s	16.4		
10	雷暴日	天	20		
11	地震烈度	度	7		
12	耐受地震能力：水平加速度	g	0.1		
13	污秽等级	级	II		
14	海拔（黄海高程）	m			
15	最大冻土层深度	m	无		
16	盐雾		无		
17	交变湿热		无		
18	霉菌		无		
19	其他工业污染		无		
20	振动		无		
21	安装地点		室外		

注：产品适应值由供货方在投标书中填写。若有其他工业污染，在备注中详细说明；产品对环境条件有特殊要求时可补充环境条件。

## 9.4 附表四：技术参数数据表

编号：	总数量： 套
用途：通信、自控、阴保机柜/电位采集器	
制造厂：	规格： 型号： 序列号：

本文件未经书面允许不得扩散至第三方



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 20 页 共 23 页

安装地点:

### 装置性能

板阵 (户外)	极板材料: 多晶硅 <input type="checkbox"/> 单晶硅 <input checked="" type="checkbox"/>	
	太阳能电池板规格型号: 峰瓦 Wp/片	
	太阳能电池板品牌及厂家:	
	功率输出降效(10年后): <10%	
	额定功率(±5%): Wp	峰值功率(±5%):
	太阳能电池板数量: 片	
	工作电流(最大功率时): A	
	工作电压(最大功率时): V	
	短路电流: A	
	光电效率: ≥14%	
	支架结构材料: 钢 <input checked="" type="checkbox"/> 极化铝合金 <input type="checkbox"/>	
	支架角度: 可调 <input checked="" type="checkbox"/> 不可调 <input type="checkbox"/>	
	汇线/流盒: 防护等级: IP 65	
	一体化稳压 控制器	输入电源: 太阳能板阵 <input checked="" type="checkbox"/> 高频开关整流器 <input type="checkbox"/> 蓄电池组 <input checked="" type="checkbox"/>
浪涌保护器: In≥10kA 8/20μs Up≤1.5kV		
充电方式: 恒压充电		
用电控制: 太阳能优先、蓄电池组最后。		
一体化稳压控制器品牌:		型号:
系统控制器 (户外)	测量	电池电压: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		电池温度: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		环境温度: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		蓄电池、整流器、板阵电流: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		蓄电池存有电量: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		备用输入: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
	控制管理	板阵控制: A 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		负载控制: A 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		电池组控制: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		公共报警: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		现场一年历史数据记录 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		备用控制器: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
		加热控制: 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>
	液晶显示(中/英文显示): 要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>	
	操作温度范围: -25℃ 到 55℃	
	预留通信接口: RS485 双口 RJ45	
	需提供通信规约: MODBUS - RTU	
位置: 户外	防护等级: IP 65	
电缆入口: 底部 <input checked="" type="checkbox"/> 顶部 <input type="checkbox"/>		
控制器容量: A/12V		
蓄电池	类型: 管状阀控密封铅酸胶体电池 <input checked="" type="checkbox"/> 阀控密封铅碳免维护 <input type="checkbox"/>	
	电池品牌 国际知名品牌	
	浮充电压: V	均充电压: V



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 21 页 共 23 页

	组数：                规格：	容量（C10）：    Ah
	单体蓄电池电压：    V	后备时间：        7 天
	温度补偿：          要 <input checked="" type="checkbox"/> 不要 <input type="checkbox"/>	
	循环寿命：>1200 80% DOD >8000 10% DOD	
	设计寿命：≥18 年@20℃	运行温度：-30℃~+70℃
	电缆和支架包括在供货中：	是 <input checked="" type="checkbox"/> 不是 <input type="checkbox"/>
	温度传感器：  品牌                        型号	
电缆型号	YJV（22）	
系统效率	控制系统效率：    %	
	整体转换效率：    %	
<b>结构数据</b>		
板阵	最小供电单元组成：    块太阳能组件（要求并联的最小供电单元数量最大化）。	
	单排布置 <input checked="" type="checkbox"/>	双排布置 <input type="checkbox"/>
	尺寸：	重量：    kg
系统控制器	数量：    台	
	外形尺寸：长 mm 宽 mm 高 mm	
	安装形式：  壁挂 <input type="checkbox"/> 落地 <input checked="" type="checkbox"/>	
	重量：    kg	
电池支架 （户外）	型号及数量：	
	单体尺寸：长 mm 宽 mm 高 mm	
	安装形式：  电池架上        落地	
	重量：单节 kg，总计 Kg	
高频开关整 流器柜(如有)	尺寸：长 mm 宽 mm 高 mm	
	重量：    kg	
蓄电池箱/柜	*型号及数量：	
	*单体尺寸：长 mm 宽 mm 高 mm	
	*安装形式：  室外地下	
	*防护等级：  IP65	
	*重量：单节 kg，总计 Kg	
喷涂	RAL7035	

- 1、所有不完全的数据由供货商填写。
- 2、极端情况下，移动发电机组充电的时间应控制在16小时之内，需要将蓄电池从剩余20%容量回充至90%容量，请供货商提供开关电源容量的详细计算。

## 9.5 附表五：技术参数偏离表

序号	对应条款 编号	技术招标文件要求	偏差	备注



# 技术规格书

项目号: DD19575

文件号: SPE-0300EL02-01

第 22 页 共 23 页

## 9.6 附表六: 供货方提供文件清单

序号	文件描述	投标书		先期确认		最终确认		竣工文件	
		份数	份数	时间	份数	时间	份数	时间	
1	供货方质量体系、HSE 体系证书	1P							
2	供货方设计、制造资质证书	1P							
3	供货方业绩清单	1P							
4	售后服务保证	1P						6P+1E	2S
5	供货方业绩证明	1P							
6	分包商资格的详细资料	1P							
7	型式试验报告、检验报告等	1P						6P+1E	2S
8	供货范围一览表	1P						6P+1E	2S
9	工程环境数据表	1P						6P+1E	2S
10	技术参数数据表	1P						6P+1E	2S
11	技术参数偏离表	1P						6P+1E	2S
12	备品备件清单	1P						6P+1E	2S
13	专用工具及仪器清单	1P						6P+1E	2S
14	监造验收活动清单	1P							
15	产品的制造文件		3P	2B	3P	2C		6P+1E	2S
16	交付进度清单		3P	2B	3P	2C		6P+1E	2S
17	产品运输、现场就位方案		3P	4B	3P	2C		6P+1E	2S
18	出厂试验报告							6P+1E	2S
19	产品合格证书							6P+1E	2S
20	安装调试及运行操作维护说明书							6P+1E	2S
21	技术手册							6P+1E	2S
22	包装清单							6P+1E	2S

备注:

(1) 时间栏数值表示周

(2) 格式符号: R—底图, P—复印件(或蓝图), E—电子文件;

(3) 时间符号: B—中标通知后; C—业主审查后; S—设备发运后

(4) 投标中所要求的文件在每一份正本及副本中提供。

## 9.7 附表七: 备品备件清单

必备的备品备件清单(包含在总价中, 单列)

序号	名称	型号及规格	单位	数量	单价	备注
1						
2						

推荐的备品备件清单(不包含在总价中, 单列)

序号	名称	型号及规格	单位	数量	单价	备注
----	----	-------	----	----	----	----

本文件未经SPE书面允许不得扩散至第三方



# 技术规格书

项目号：DD19575

文件号：SPE-0300EL02-01

第 23 页 共 23 页

1						
2						

## 9.8 附表八：专用工具及仪器清单

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1					
2					

注：专用共计及仪器是为保证产品正常使用、维护所必须的装备，免费提供。

## 9.9 附表九：监造验收活动清单

序号	项目	人	天	备注
1	产品监造			
2	监视试验			
3	产品验收			