无锡联动微型逆变器 LS600

安装及操作指导手册

2013 年 12 月 31 日

版本：2.2

联系信息

无锡联动太阳能科技有限公司
无锡新区菱湖大道228号天安智慧城A1座
402。邮编：14135
电话：+86 510 81817488
传真：+86 510 81817475
info@leadsolarenergy.com
www.leadsolarenergy.com

安规：

无锡联动微型逆变器已经通过了德国 TUV 实验室测试，并获得相应认证。逆变器符合欧盟的低电压规范（LVD）2006/95/EC，WEEE 规范 2002/96/EC，以及 EMC 规范 2004/108/EC。

并且，无锡联动微型逆变器支持如下法规：

EN 62109-1:2010

EN 62109-2:2011

EN 61000-6-2:2005

EN 61000-6-3/A1:2011

其它信息：

在本手册中涉及的所有无锡联动的产品信息、规格书以及配图均受制作时间影响，因此无锡联动有权在未通知所有客户的情况下，做出修改。

所有产品的最新信息，请参见无锡联动官方网站：www.leadsolarenergy.com

Copyright © 2013 LeadSolar Energy. All rights reserved.

目录

注意
1.1 手册内容概述 4
1.2 手册内标识说明 4
1.3 安全说明 4
1.4 标识说明 5
产品介绍 6
2.1 无锡联动智能光伏系统：更灵活，更多发电量 6
2.2 可靠性 7
2.3 系统监控及维护 7
2.4 系统设计和安装 7
逆变器安装 8
3.1 兼容组件和每串微逆的数量 8
3.2 包装信息 8
3.3 微型逆变器外壳标识 9
3.4 配件及安装工具 9
3.5 雷电浪涌保护 10
产品安装步骤 11
4.1 准备工作 11
4.2 安装步骤 11
步骤 1：在并网点测量电网电压 12
步骤二：将微型逆变器固定在支架上 12
步骤三：连接微型逆变器之间的交流电缆 13
步骤四：安装防尘盖 13
步骤五：安装交流支路接线盒 15
步骤六：将系统和微型逆变器接地 15
步骤七：完成安装图 16
步骤八：在并网点附近接上数据网关 16
步骤九：将组件连接上逆变器 16
步骤十：注册网关和逆变器 17
无锡联动微型逆变器系统操作指导 18
微型逆变器系统故障排除指南 19
换机或扩容 20
技术参数 21
8.1 技术指标 Technical Considerations 21
8.2 产品规格书 21
附录 23

注意

1.1 手册内容概述

本手册描述了 LS600 微型逆变器的装配、安装、调试、维护及故障判断。

1.2 手册内标识说明

手册中使用了如下标识：：

警告！

这个标识警示可能会存在的安全隐患，会造成人身伤害或者或者设备故障。需要在阅读手册时注意这部分内容，以避免伤害或降低风险。

注意

这个标识表示这部分内容是需要注意的重要信息，这些信息是优化系统性能的关键。

1.3 安全说明

1. **遵循本地安装规范。**请遵守当地的电气产品安装规范，由合格的专业人员安装或更换无锡联动微型逆变器产品。
2. **不允许自行安装。**用户不允许自行修理或调试无锡联动微型逆变器。如果逆变器发生故障，请联系无锡联动客服，无锡联动会指派工程师联系客户，评估故障，并提供换机或维修服务。自行篡改软件，或者打开逆变器外壳，产品质保将作废。
3. **阅读使用说明。**安装无锡联动微型逆变器及相关产品之前，请先阅读相关安装说明文档。
4. **安全断开。**请在断开微型逆变器和组件的连接之前，断开系统与电网的连接。
5. **请注意微型逆变器发热。**微型逆变器大部分外壳有散热作用。在正常使用条件下，温度为 15°C ，但在某些极端情况也可达到 80°C。因此，为减少烫伤危险，使用微型逆变器时需谨慎。
6. **逆变器已经经过了设置。**在出厂之前，已经针对不同国家地区的电网情况作了设置，因此在现场安装时不需要再做设置调整，LS600 将在连接上电网之后自动工作。

1.4 标识说明

以下标识出现在微型逆变器的外壳上。

标识	说明
	回收 本产品符合欧盟报废电气产品2002/96/EC规范，电气产品到了使用年限必须回收。任何设备报废之后必须返回到授权经销商或批准的收集和回收设施。
	TÜV SÜD认证 无锡联动微型逆变器符合德国TÜV SÜD标准.
	注意 当微型逆变器工作时，请与其保持至少8英寸（20厘米）的距离。
	有高电压 微型逆变器内带有可致命的高电压
	注意表面高温 当微型逆变器工作时会产生高温。因此在逆变器工作时，请不要接触其金属表面。
	CE认证 微型逆变器符合欧盟低电压认证。
	先阅读手册 安装、运行及维护微型逆变器之前，请先阅读相关手册。
 5 minutes	**注意电击危险，产品需要留有放电时间** 在断开直流和交流电源之后，请等待5分钟再触摸微型逆变器。

产品介绍

欢迎加入 LS600 高性能微型逆变器用户群。无锡联动微型逆变器系统是光伏发电系统产品中中最先进的系统之一。该系统高度可靠，性能卓越，安装便捷。该系统的三大主要组成部分是：

- 无锡联动高性能微型逆变器
- 无锡联动数据通信网关
- 无锡联动在线监控系统

对于大部分光伏应用而言，无锡联动微型逆变器系统将使用户受益于从系统设计至系统使用寿命终结的整个过程。

2.1 无锡联动智能光伏系统：更灵活，更多发电量

微型逆变器使得分布式光伏系统的设计变得更加灵活。传统的组串式逆变器和集中式逆变器方案，是通过将组件连接在一起，再连接至逆变器并网发电。在通常情况下，这种模式可正常发电。但是如果在有云、树或烟囱等物体的阴影遮挡的情况下，逆变器效率将会急剧下降。特别是民用住宅屋顶项目和商用屋顶项目中，组串式逆变器和集中式逆变器的效率一般不会达到最大，不管这些逆变器采用怎样的技术，也无法避免阴影遮挡带来的发电量的损失。

	传统组串逆变器	无锡联动微型逆变器
质保	5 - 10年	10 – 25年
产品故障带来的系统失效风险	整个系统	单个逆变器
维护	专业人员现场支持	远程故障分析
屋顶或建筑外墙是否有直流高压危险	有	无
直流高压带来的火灾风险	有	无
发电控制	白天无法自动切断	可以自动切断
系统设计	屋顶及外墙有高压直流电缆，设计时需注意	无需考虑直流电缆，系统设计灵活
系统配件	直流电缆、接线盒、直流电缆保护套管等	只需考虑交流连接部分
安装	逆变器单独安装	可将微型逆变器整合在组件上一起安装

在无锡联动微型逆变器系统中，组件不会被串起来连接到一台组串式逆变器上，而是每块组件或者每两块组件使用一台微型逆变器，并联之后连接至电网。微型逆变器内置的最大功率跟踪（MPPT）控制器能够实时监控并维持在一个最大功率点上。如果一块或者几块组件被阴影遮挡，这些组件的输出功率会降低，但其余组件不会受到影响，仍然可以保持最大功率输出。相比于传统方案，无锡联动智能光伏系统方案能够提升 15%-25%的系统发电量。

2.2 可靠性

无锡联动微型逆变器代替了容易出现故障的组串式和集中式逆变器，为用户提供了高可靠性的解决方案。无锡联动设计环境工作温度为 65°C ，并且对系统来说，不会造成单点系统故障。微型逆变器专为户外应用所设计，符合 IP65 标准。无锡联动使用最高测试标准及测试条件，能够跟踪工厂生产的每个步骤，并在出厂之前对每台微型逆变器进行完整地测试。

2.3 系统监控及维护

无锡联动数据网关为用户提供了便捷的系统性能监控服务。

只需要将网关电源插头连接在与系统同一相为的电源插座上，网关即可与微型逆变器通信。网关与用户的路由器可以通过 WiFi 无线连接，并通过路由器连上互联网。当网关没有连上互联网时，网关根据 SD 卡上的逆变器 ID 识别并连接逆变器；当网关连上互联网时，则通过从监控服务器获得的逆变器 ID 来识别每台逆变器。网关与逆变器之间的通信基于电力线载波技术。

无锡联动数据网关自带 4.2 英寸触摸屏，可以直接在屏上显示系统发电量等信息。同时，在网关连接互联网的前提下，网关会上传数据至监控服务器，用户可通过注册帐户，登录服务器查看系统运行状况及历史数据。

2.4 系统设计和安装

无锡联动微型逆变器的设计使得系统安装更便捷。无需和带有传统组串逆变器或集中式逆变器的系统那样，布设直流电缆，考虑组件的安装位置等。只需要将微型逆变器安装在组件背后，或者支架上，并与组件的直流端子连接。微型逆变器之间，通过交流电缆和端子互相连接，每 7 台 LS600 并联成一组（根据安规，每组数量受限于交流电缆可承受的最大电流）。每组最后一台微型逆变器通过交流电缆，连上电网。

这样的微型逆变器系统是开放的，即系统允许用户在他们预算允许的条件下随时增加组件进行扩容。并且，单块组件的故障不会影响其它组件的工作。系统维护、维修、换组件无需关闭整个系统，只需对单块组件操作。使用微型逆变器的分布式系统消除了使用组串式逆变器的系统（可达 600V 的）高压直流电击造成人身伤害的危险隐患。

逆变器安装

以下内容是安装无锡联动 LS600 微型逆变器的步骤。

只有专业人员才能安装无锡联动微型逆变器。安装时有电击风险，因此组件连接至微型逆变器前，组件必须接地。微型逆变器外壳有接地螺丝可以通过支架接地，逆变器交流电缆内也有地线。

3.1 兼容组件和每串微逆的数量

LS600 微型逆变器支持 60 片电池片组件和 72 片电池片的组件。请参见下文规格书。

适合的组件

逆变器规格	组件规格	组件连接器型号
LS600	60-cell 或 72-cell 组件	MC-4 2 Locking 或 Amphenol H4 Locking

每 18 安培交流支路能够连接的最大微型逆变器数量

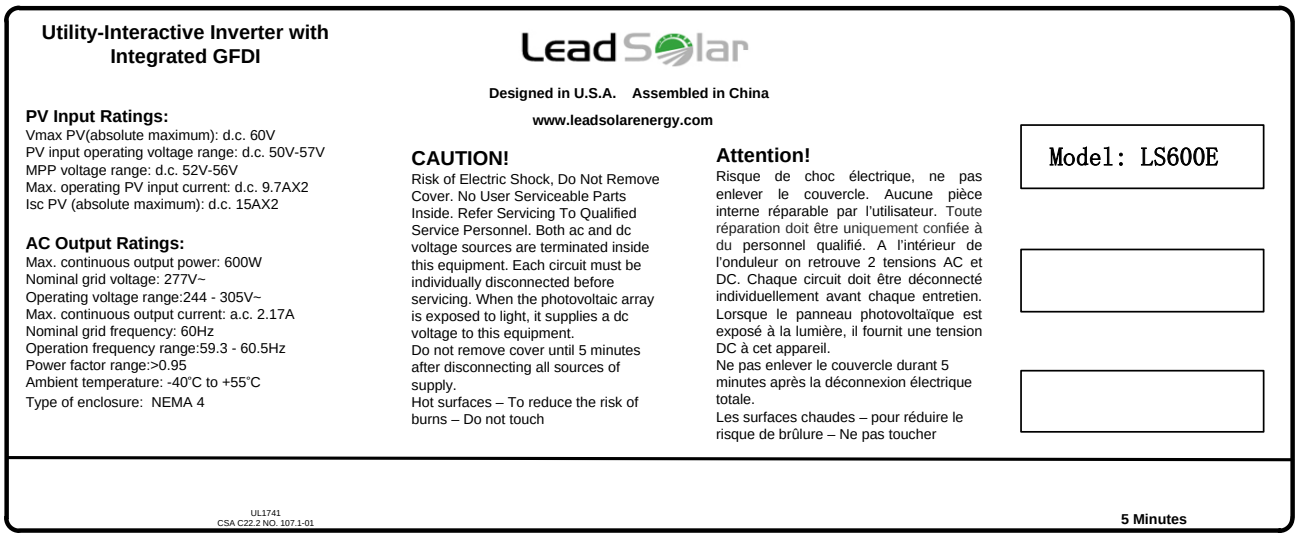
电网电压	每并联交流支路最大允许的 LS600 连接数量
单相 220V	7

3.2 包装信息

无锡联动微型逆变器 LS600 每套包含如下部件：

产品描述	数量
1. 微型逆变器	1
2. 接地配件	1 套
3. 安装手册	1（一般提供电子版）
4. 质保卡及质保说明	1（一般提供电子版）

3.3 微型逆变器外壳标识



请注意，贴在右边的 S/N 码用于表示产品型号、生产地点及生产时间等信息，对于用户来说 S/N 码用于在监控系统中注册此产品。请在安装之前，将 S/N 码及 ID 记录下来。

3.4 配件及安装工具

无锡联动微型逆变器系统安装便捷。在安装过程中，会用到如下所述的配件和工具。

配件：

- 快速安装延长电缆：

  无锡联动为客户提供了 5 米长的一端带有交流母头的交流延长电缆。用于连接每个交流支路最后一台逆变器至并网点。 每条交流支路使用一根。
- 交流端子：

  客户如果不是用上述 5 米电缆，也可以购买交流端子，自行根据实际长度制作电缆。
- 防尘盖：

  每条交流支路第一台逆变器空余一个交流端子，需要使用防尘盖。（需购买）

可能会用到的其它配件或工具：

- 交流接线盒：客户自行准备。
- 滤波器：在电力线上噪声过大的环境中使用，保证逆变器与网关通信正常。可从无锡联动购买。
- 防浪涌器件（SPD）：建议安装商自行评估后安装。可从无锡联动购买。
- 格兰头或应变消除接头：接线盒可能会用到。客户自行准备。
- 接地线，接地线圈：客户自行准备。
- 飞利浦 2 号和 3 号螺丝刀
- 转矩扳手、扳手、电源插座：客户自行准备。
- 活动扳手或开口扳手：客户自行准备。
- 手持镜：查看微逆上的指示灯。客户自行准备。

3.5 雷电浪涌保护

光伏系统通常建在屋顶或者开阔的地面。这些地方安装的设备可能会被闪电击中，进而引起组件电压尖峰，对系统造成破坏。虽然无锡联动微型逆变器内置了浪涌保护，但无法保证挡住所有的雷击电压尖峰，因此我们强烈建议假装额外的浪涌保护装置（SPD）。

强烈建议安装额外的浪涌保护装置来保护你的光伏系统。

产品安装步骤

4.1 准备工作

安装所需工具：万用表，艾伦扳手，冲击钻，螺丝刀和手动扳手等。

请在开始安装和维护系统前交直流插头断电并完成放电！如果直流侧刚刚断开，电容还会带有一些电。请等待5分钟给电容放电。

微型逆变器需要由专业人员安装，以确保系统能够发挥最佳性能。

4.2 安装步骤

请在安装系统之前阅读整个安装步骤。请严格遵守如下安装步骤。

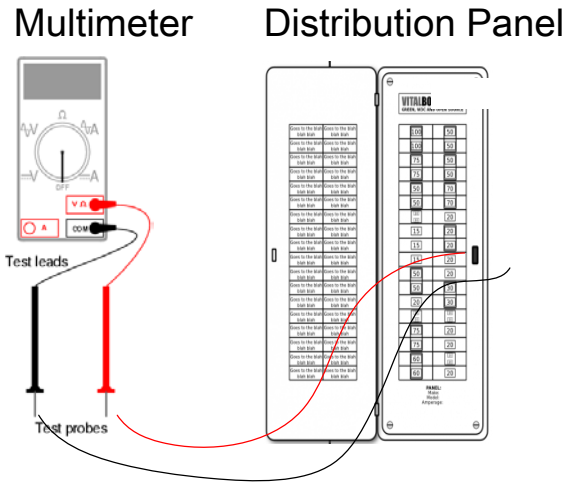
步骤 1：在并网点测量电网电压。
步骤 2：将微型逆变器固定在光伏支架上。
步骤 3：将微型逆变器用自带的交流电缆互相连接起来（手拉手模式）。
步骤 4：每条交流支路最后用一根交流电缆的端子安装防尘盖。
步骤 5：安装交流支路到接线盒。
步骤 6：将系统和微型逆变器接地。
步骤 7：完成安装图。
步骤 8：在并网点附近接上数据网关。
步骤 9：将组件连接上逆变器。
步骤 10：在无锡联动网站（www.leadsolarenergy.net）上注册网关和逆变器

在完成所有安装步骤之前，请不要将微型逆变器连接至电网供电。

步骤 1：在并网点测量电网电压

在并网点测量交流电缆电压，以确保电压在微型逆变器输出电压范围之内。可接受的电压范围如下：

单相 220V 交流：195.5 – 253(EU), 210 – 260(AU)



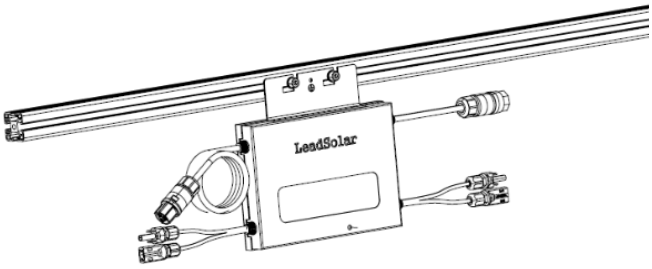
数字电表　　接线盒

安装前请检查电缆额定电压。无锡联动的快速安装延长电缆上印有额定电压数值。请不要使用额定电压数值不明的电缆。

步骤二：将微型逆变器固定在支架上

微型逆变器在支架上的位置是固定的，无法移动。通常，在安装逆变器之前，就需要确定位置。

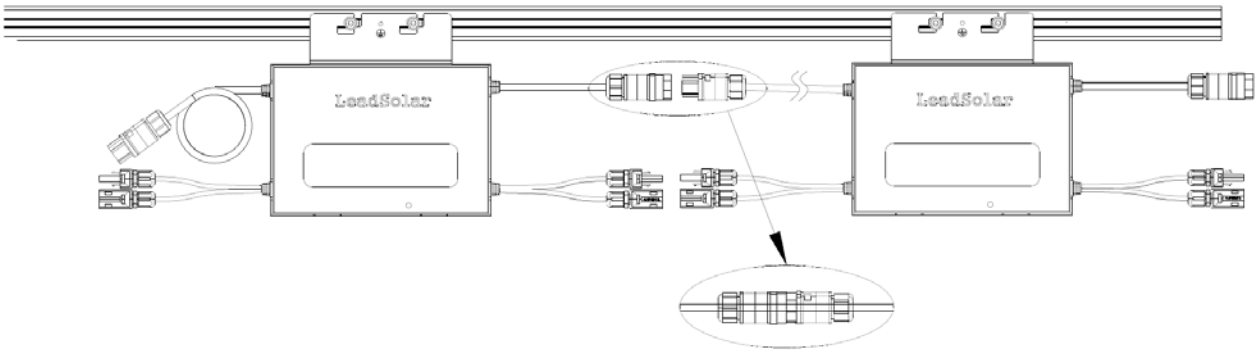
将逆变器放置在组件正下方的支架上，以避免阳光直射。此外，在屋顶与逆变器底部之间，以及组件面板与逆变器之间，均至少保留1.5 厘米的空间。



步骤三：连接微型逆变器之间的交流电缆

请不要连接超过7台微型逆变器到同一个交流支路。

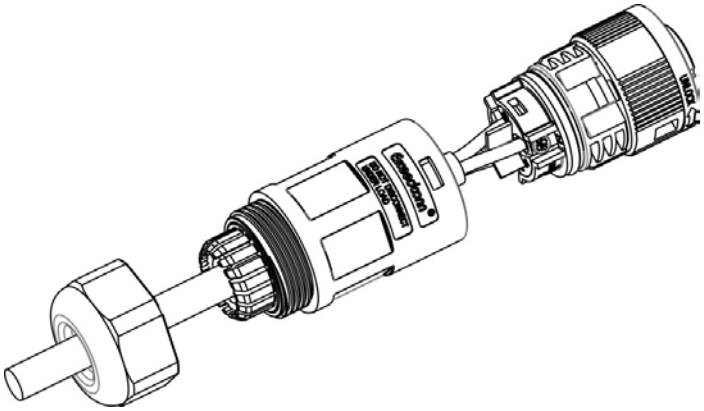
在连接微型逆变器之间的交流电缆前，请先检查每条交流支路中的逆变器数量，数量不能超过 7 台。连接时，从第一台逆变器开始，将逆变器之间的交流电缆通过手拉手的方式连接，即一台逆变器交流端子的母头连接另一台逆变器的公头。最后一台逆变器连接至接线盒并网。



步骤四：安装防尘盖

每条支路的第一台微型逆变器均有一根交流电缆没有连接到别的逆变器上。

因为带电，因此这根空余的交流电缆并不安全，需要使用防尘盖封闭电缆上的交流端子。并且也可以防止灰尘和水进入端子。



请不要留有空余的交流端子，所有空余的交流端子都必须使用防尘盖封闭。

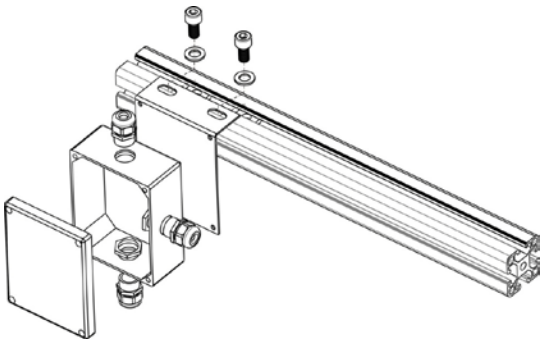
步骤五：安装交流支路接线盒

存在电流冲击风险。请在安装交流接线盒前断开电源。每条交流支路必须安装20安培断路器。

部分地区如果有额外需求，请加装其它防雷产品。

每条交流支路需要交流接线盒，将微型逆变器连接至电网。请按照如下步骤安装接线盒。

1. 将交流接线盒的安装位置确定。通常，这个位置位于交流支路的一端或者中部。如果是在中部，请注意，支路中会有两台逆变器的交流端子上需要使用防尘盖密封。



2. 使用工具将交流电缆接入接线盒。

3. 请注意电缆的颜色。电缆颜色需要符合当地安规。通常，火线为红色，零线为黑色，地线为黄绿色。

4. 将电网侧电缆连接至接线盒。这个安装步骤使逆变器连接上了电网，因此请确保在安装时交流电源已经切断。

5. 合上接线盒盖板，并拧紧螺丝。

步骤六：将系统和微型逆变器接地

为确保安全，光伏系统中所有带电的部件（包括组件、支架、微型逆变器外壳）必须在工作时接地。请选择如下一或两种接地方式：

1. 每个微型逆变器使用一个接地导体连接到交流接地电极。最常见的方法是逆变器外壳上安装一个接地螺丝，并拧紧螺丝，将外壳通过支架接地。

2. 请注意，在微型逆变器内部，零线不接地。但逆变器输出电缆中有地线，可以通过接线盒地线接地。

3. 由于支架已经接地，微型逆变器可以通过接地螺丝与支架或者组件连接来接地。

请不要在系统接地前启动系统。微型逆变器内部的接地故障检测装置（GFDI）会由于逆变器未接地而启动。

步骤七：完成安装图

我们会在稍后需要微型逆变器的 SN 码和 ID 来注册逆变器，因此请准确记录下每台逆变器的 SN 码和 ID。

安装图记录了每台逆变器在系统中的物理地址。我们在监控系统中逆变器的排列位置，需要根据实际安装图中的位置来确定。

每台逆变器都有一个可以撕下的 SN 条码纸，请将条码纸贴到你的安装图上。请记得存档安装图的拷贝。

安装还未完成。请记录下逆变器的SN码和ID。它们会用于逆变器在监控系统和网关中的注册。

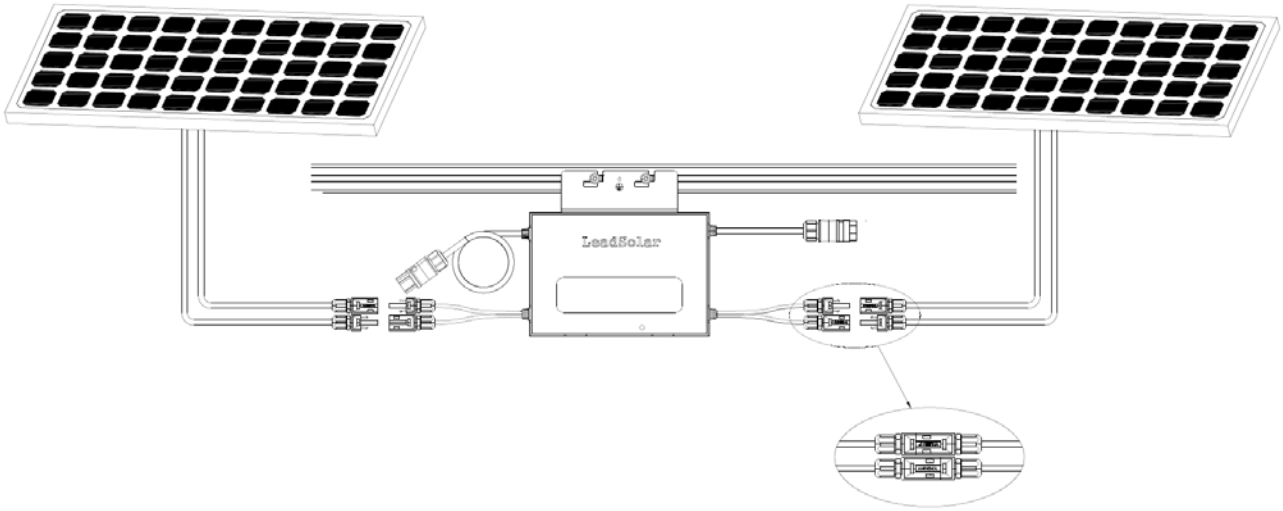
步骤八：在并网点附近接上数据网关

数据网关也是无锡联动微型逆变器系统的一部分。它的作用是通过电力线与逆变器通信，监控逆变器和组件的运行状况。网关会获取逆变器的发电量等信息。

我们建议把数据网关尽可能地连接至离系统并网点近的插座上，确保逆变器与网关的通信不受电力线上其它电器噪声的干扰。网关必须放置在室内，可以放在桌上，也可以固定在墙上，但必须和逆变器位于同一相位。

步骤九：将组件连接上逆变器

将 LS600 两组直流端子分别连接上两块组件的直流输出端。请检查直流端子是否接紧。



步骤十：注册网关和逆变器

在无锡联动网站 ***www.leadsolarenergy.net***.上注册新的用户帐户，并通过 SN 码注册网关和逆变器。请参见无锡联动的网关使用手册和监控系统用户手册。

无锡联动微型逆变器系统操作指导

祝贺你已经完成了系统安装！请继续下面的操作步骤：

1. 合上每条支路的交流断路器（通常是 20 安培的断路器）。
2. 合上整个系统的主断路器（这个断路器的型号必须根据系统容量来选择）。微型逆变器将在 2 分钟后开始工作。
3. 参考网关使用手册，通过无线或网线，将网关连接至路由器（用户自行准备）。请将与网关共用电力线路的家电插头拔下。
4. 请确保路由器开通 DHCP 功能，使网关能够获得 IP 地址，并连接至互联网。（如果用户家中无法连接互联网，网关也可以在触摸屏上显示系统发电量等信息。）网关会将数据通过互联网发送至无锡联动的监控服务器。
5. 请在无锡联动网站 www.leadsolarenergy.com 上注册新的用户帐户，并通过 SN 码注册网关与所有逆变器。网站将会实时提供系统监控数据。

请注意，在安装完之后首次并网时，网关需要 5-10 分钟左右的时间来与每台逆变器建立通信，时间长短取决于逆变器的数量。

微型逆变器上的 LED 能够显示基本的工作状态。我们建议在首次并网之后，可以快速检查下每台逆变器 LED 灯的状态。每台逆变器在通上直流电时会做自检，因此 LED 状态是绿灯闪烁 10 次。红灯常亮则表示连接断开，请确保所有端子连接正确。

下表总结了三种常见的 LED 灯状态：

LED 灯状态	描述
绿灯常亮	正常工作中
绿灯闪烁，每秒 1 次	正常发电中，但有 GFDI 错误
绿灯闪烁，两秒 1 次	待机中

微型逆变器系统故障排除指南

请由专业人员来判断产品故障。

请不要断开工作中的微型逆变器，这可能会损坏逆变器或导致操作人员触电。检查故障前，请先断开交流断路器，再断开电网连接，最后断开逆变器与组件的连接。（切断总断路器可将整个系统与电网断开连接。切断支路的断路器，可将某条支路断开。）

请按照如下步骤排查故障：

1. 确保电网电压和频率在逆变器工作范围内。逆变器参数列表请见下文规格书。
2. 检查系统连接。先断开交流侧，再断开直流输入端。
3. 检查组件的开路电压，是否在逆变器工作电压范围内。
4. 重新连上直流侧线缆，并检查逆变器 LED 灯状态，如果绿灯闪烁，表示直流连接正常。
5. 检查电网侧连接。如果整个系统均不工作，需要检查交流断路器。如果是某条支路有故障，需要检查那条支路的断路器。如果是某台逆变器故障，需要检查该逆变器的交流线缆连接。如果逆变器 LED 灯在闪烁 10 次之后常亮，则电网连接正常。

逆变器发生故障时，不要试图修理逆变器，这将导致逆变器质保失效，并有触电危险。请联系无锡联动客服。

换机或扩容

找到需要换机或者增加逆变器的那条支路的断路器。在换机或安装新逆变器之前切断断路器。

以下是换机步骤：

1. 切断交流支路的断路器。
2. 遮住需要换机的逆变器连接的组件。
3. 断开逆变器的交流端子。
4. 断开逆变器和组件的连接。
5. 将逆变器从支架上拆下。
6. 按照安装步骤装上新的逆变器。
7. 移开组件的遮挡，闭合断路器。
8. 新逆变器将在 2 分钟内启动。
9. 在监控网站上注册新的逆变器。

新的组件可以随时增加到现有系统中。请按照安装步骤装上新的逆变器。

技术参数

8.1 技术指标 Technical Considerations

无锡联动 LS600 微型逆变器支持大部分 60 片电池片组件和 72 片电池片组件。 请先查看组件的工作电压、电流是否符合逆变器输入范围要求。

组件的开路电压必须在微型逆变器的输入电压范围内。

组件的输出电压、电流由组件的电池片数量、尺寸、温度和电池片之间的间隔决定。当电池片温度最低，并且组件工作在开路电压时，组件输出电压达到最大值。组件的最大短路电流额定值必须等于或小于微型逆变器最大输入直流短路电流。

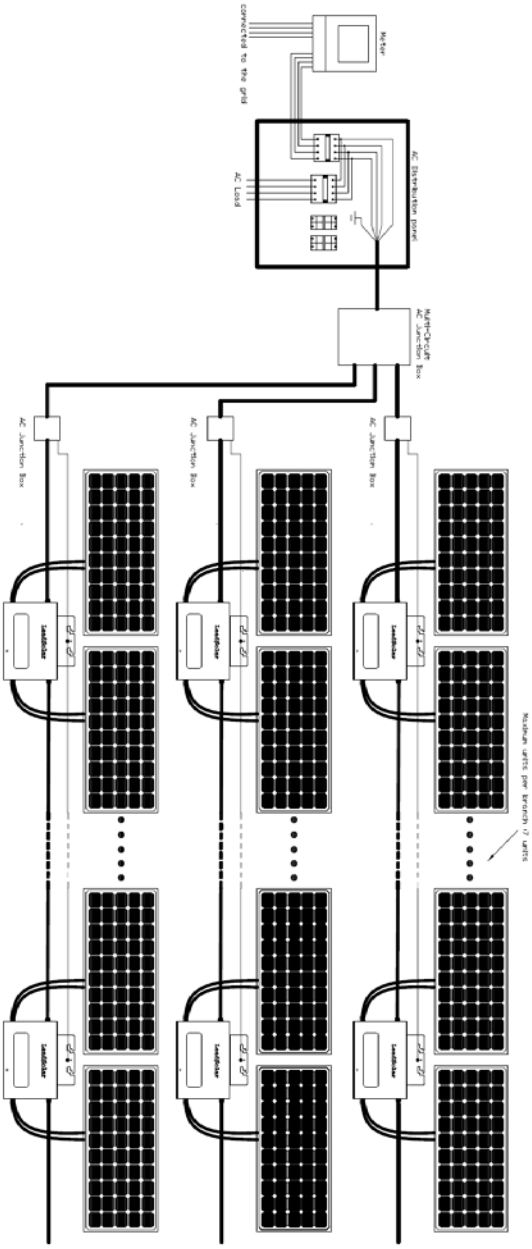
8.2 产品规格书

输入端技术指标（直流）	LS600	LS600-AU	LS600-EU
额定输入功率（STC）	230 – 280 W		
最大输入电压	60V		
MPPT 跟踪电压范围（全功率）	27 – 45V		
工作电压范围	22 – 55V		
最大直流短路电流	15A		
最大输入电流	9.7A x 2		
输出端技术指标（交流）	**LS600**	**LS600-AU**	**LS600-EU**
峰值功率	600W		
最大连续输出功率	500W		
额定输出电流	2.17A/2.08A	2.08A	2.17A
额定工作电压	230V/240V	240V	230V
额定工作电压范围	202–253V(for 230V) 211–264V(for 240V)	210 – 260V	195.5 – 253V
额定工作频率	50Hz/60Hz	50Hz	50Hz
功率因素	>0.99		
总谐波失真度	< 4%		

每 18 安培支路可连接最大逆变器数量	7		
效率	**LS600**	**LS600-AU**	**LS600-EU**
最大效率	96.0%		
CEC 加权平均效率	95.5 %		
静态 MPPT 效率	99.4%		
机械与物理指标	**LS600**	**LS600-AU**	**LS600-EU**
正常工作温度范围	-40°C to 65°C		
外形尺寸（长 x 宽 x 高）	26 cm x 18 cm x 3cm		
保护措施	过载、短路、过压/欠压、高温保护		
重量（kg）	3.5 kg		
冷却方式	自然冷却		
外壳防护等级	IP65		
其它特性	**LS600**	**LS600-AU**	**LS600-EU**
夜间功耗	<80 mW		
支持标准	IEC61727, IEC62116, IEC/EN62109-1, IEC/EN 62109-2, AS4777.2, AS4777.3, AS/NZS3100, UL 1741/IEEE 1547, FCC Part 15 Class B, CAN/CSA-C22.2 NO.0-M91, 0.4-04, and 107.1-01		
通信方式	电力线载波通信		

附录

带网关的微型逆变器监控系统



无锡联动太阳能科技有限公司
地址：无锡新区菱湖大道228号天安智慧城A1座402
邮编：214135
电话：+86 510 81817488
传真：+86 510 81817475
info@leadsolarenergy.com

www.leadsolarenergy.com

Copyright © 2013 LeadSolar Energy Co., Ltd.
All rights reserved.