

ENJOY SOLAR 小固期刊

户用储能系统解决方案

超越期待的售前服务

— 有趣·有料·有品味 —

※ GoodWe Solar Academy reserves the right of ultimate interpretation of all contents.



关注我们您将可以获得

- ☑ 方案建议
- ☑ 系统设计服务
- ☑ 系统安装与维护培训
- ☑ 投标支持





小固期刊

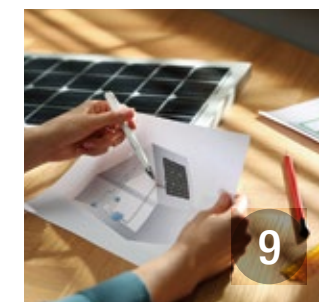
2021年五月刊

Lucas.Lu	主编
Zeven.Liang	执行主编
Jack.Song	执行主编
Eric.Yang	技术编辑
Morries.Mao	技术编辑
Shawn.Zhang	技术编辑
Craig.Shen	技术编辑
Jonas.Ding	技术编辑
Moon.Liu	设计

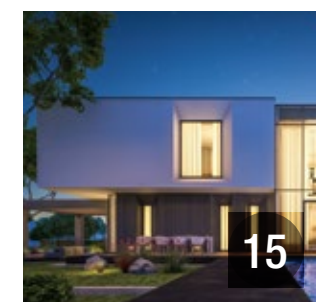
目录 CONTENTS



7
户用储能市场发展趋势浅析



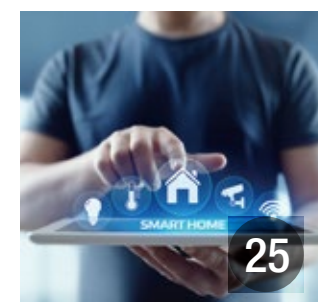
9
光伏储能系统的“量体裁衣”



15
户用储能系统的常用功能



20
储能逆变器参数从“一角”看“冰山”



25
“智能光伏”浅析



33
直流供电, 未来可期?



太阳能学院简介

固德威太阳能学院,是由江苏固德威电源科技股份有限公司主办,多家战略合作伙伴协同组织的,针对光伏行业及产品应用,为广大光伏从业者提供的一个开放的交流和分享平台。

2014年12月成立以来,学院专注于分享光伏应用知识,为全球的光伏从业人员提供专业的光伏系统解决方案和定制化的培训内容,使光伏解决方案更加直观、更触手可及。

太阳能学院 可以为你提供什么



1、光伏系统解决方案

学院结合当地市场的特点和项目的实际情况为光伏从业者提供定制化的技术支持,提供涵盖所有光伏应用场景的解决方案。

2、线下活动

学院聚焦时下热门话题,汇聚多方重要资源,提供线下交流和分享平台,在全球各地举办光伏创客、固行天下、小固座谈会、小固质量万里行、ATO等多种形式的线下活动,已有4000多家公司,超50000人次参与,获得业界甚至同行的广泛认可。

📍 光伏创客



小固座谈会



固行天下



质量万里行



3、线上平台

学院拥有多个线上平台,长期稳定进行光伏行业观察、光伏应用知识分享,包括微信公众号、微信社群、Facebook、YouTube等。



微信公众号“固德威光伏社区”每周更新一篇行业技术前沿文章 扫码回复“直播”观看直播

小固直播



由专业的工程师、各领域专家主讲,聚焦光伏系统技术知识、政策解读、投融资等,实时互动,为您答疑解惑。

2021年3月,我们举办了一场全球线上直播"GOODWEEK",从不同市场出发,向全球光伏从业者分享光伏市场发展和光伏技术趋势。

在一周的时间内,六场GOODWEEK直播吸引了来自五大洲75个国家和地区的5000多名观众,覆盖11000多人。同时,GOODWEEK在社交媒体上覆盖超过75万人,视频浏览量超过24万次。



4、小固周边

学院创办中文版《小固期刊》和英文版《EnjoySolar》杂志,深入探讨技术专题,展望光伏前沿趋势,已出版18期,发行超过5万份杂志。



小固留言板

扫描上方二维码进入固德威光伏社区留言,告诉小固您最想看到什么主题的内容,您对小固期刊有哪些建议.....

留言时备注本期期刊号【小固期刊No.12】即可参与活动,按照留言顺序,第2位,第12位,第22位,第32位,第42位读者将获得小固精美礼品一份。



固德威光伏社区



FACEBOOK / @GoodWeSolarAcademy



YOUTUBE / @GoodWeSolarAcademy



academy@goodwe.com



中国江苏省苏州市高新区紫金路90号

小固征集令

作为小固期刊读者的你,是否也跃跃欲试,想要把你的满腹经纶分享与小固呢?

即日起,小固期刊欢迎全国读者投稿您的光伏大作,内容题材不限,诗歌除外。

一经采用小固将有精美礼品相送哦!

投稿请发小固邮箱 academy@goodwe.com

户用储能市场发展趋势浅析

作者: Jack.Song

随着全球能源问题日益突出,人们对清洁能源的呼声越来越高。近年光伏储能系统成本逐步降低,技术不断优化,光伏+储能在这样的大环境下得到了迅速的发展,备受重视。自2018年以来,全球户用光伏+储能日益呈现出爆发式的发展,而且总体发展的趋势也初现轮廓。



系统化和一体化

传统西方家储品牌重视解决方案和配置的灵活性,我们现在能看到的西方品牌家储解决方案相对比较复杂。但是由于西方发达国家人工成本的增加,软成本在整个系统成本中所占的比例普遍超过50%。所以目前全球主要家储市场如美国、德国、日本等,对安装成本的控制也越来越重视。反映在设备端,就体现出功能集成集体化的趋势,包括光伏控制功能,电池充放电控制功能,离网供电功能,Bypass切换功能等。另外,光伏+储能一体机器的模式也越来越流行。



能源管理模式

光伏是一种具有季节性、不稳定性和不平衡性的新型能源。光伏能源的这些特性就决定了其在能源供应链中很难实现供需的平衡,特别在户用和工商业模式中,这种冲突是比较明显的。另外,光伏能源的不稳定性也对整个电网系统的稳定性造成一定的冲击。因而,提高自用率、保证电网的稳定性等是在光伏系统应用中必须克服的问题。

能源管理模式的引入可以更好的结合储能的优势,最大化提高光伏能源的自发自用。同时,能源管理系统可以通过控制电池的充放电对电网频率有一定的调节作用。



多能互补模式

当今,适合普遍应用的传统能源或新能源类型很多,各有各的优劣。例如光伏传统能源污染大且不可持续,但是稳定性高,短期发电成本较低。新能源清洁可持续,长期用电成本较低,但是稳定性较差。而用电端的需求往往是同时追求稳定性和经济性,也承担环境指标。这种情况下,多种能源的互补便成为一种较为普遍的能源解决方案。例如社区微电网系统、VPP系统等,以及在偏远地区新能源+柴发+电池的微网系统。



电网友好型思路

光伏等新能源在并入电网系统的时候会对大电网系统造成一定的冲击,影响电网质量。在很多地区,对新能源的并网都有较为严格的限制,如防逆流、过欠频调节、过欠压调节等要求。像澳洲的FCAS、DRED调节、德国的RCR调节等都是此类方案,且今年来对户用光储的系统要求也越来越高。

上述列举的这些发展趋势,对全球户用光伏+储能系统的发展是一个很大的机遇。与此同时,也对光储系统方案提出了更高的要求。在接下来的章节中,固德威太阳能学院将从系统设计、产品选型、系统应用模式等方面针对户用光伏储能系统进行介绍和分享。



光伏储能系统的“量体裁衣”

作者: Jack.Song 翻译: Shawn.Zhang

伴随着新能源科技的发展以及全球范围内日趋严峻的环境问题,提高太阳能、风能等清洁能源的利用率愈发成为当今时代的主题之一。在本篇文章中,我们将专注于太阳能的利用方法,为您介绍如何科学地为家庭住宅量身设计光伏储能系统。

为了实现降低平均电价成本(LCOE)以及提高系统利用率的目标,在基于不同应用场景设计光伏储能系统时,需要考虑到其两大核心部分:光伏系统和电池系统。

注意:本文着重介绍光伏储能系统的总体设计,具体的法律法规或政府支持机制并未纳入考虑范围。

设计储能系统时的常见误区:

1. 仅仅关注电池容量
2. 所有应用场景下kW/kWh比率的标准化(不存在针对所有场景的固定比率)

而如何精确地选择光伏系统与电池系统,需要考虑到以下几点:

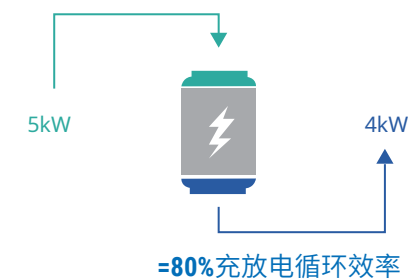


太阳辐射水平

当地日照强度对光伏系统的选择有很大影响。而从电力消耗的角度来说,光伏系统的发电能力最好足以覆盖日常的户用能耗。地区的日照强度等相关数据都可以通过网络获取。

系统效率

通常来说,一个完整的光伏储能系统存在约12%的功率损失,主要由以下几点构成:



- 直流/直流转换效率损失
- 电池充放电循环效率损失
- 直流/交流转换效率损失
- 交流电充电效率损失

系统运行过程中还存在各种难以避免的损耗,如传输损耗、线路损耗、控制损耗等,所以在设计光伏储能系统时,应尽可能确保设计的电池容量能够满足实际需求。考虑到整体系统的功率损失,实际需求的电池容量应为:

$$\text{实际需求的电池容量} = \frac{\text{设计的电池容量}}{\text{系统效率}}$$

电池可用容量

电池参数表中的“电池容量”以及“可用容量”是设计储能系统的重要参考。若电池参数中没有标明可用容量,可以通过电池放电深度(DOD)和电池容量的乘积计算得出。

电性能参数

电池容量	5.7 kWh
可用容量	5.5 kWh

当电池和储能逆变器搭配使用时,除了可用容量以外也需要关注放电深度,因为在和特定储能逆变器搭配使用时,预置的放电深度可能和电池本身放电深度并不相同。

参数匹配

在设计储能系统时,逆变器和电池的同一参数是否匹配是非常重要的。如果参数并不匹配,系统便会遵循较小的数值来运行。特别是在备用电源模式下,设计者应根据较低的数值来进行电池充放电速度以及供电能力的计算。例如,若将下图所示的逆变器和电池匹配使用,系统的最大充放电电流便为50A。

电池输入参数	
电池类型*	锂电池或铅酸电池
额定电池电压(V)	48
最大充电电压(V)	≤60(可设置)
最大充电电流(A)*	50
最大放电电流(A)*	50

逆变器参数

运行模式	
最大充电电流	56 A (1C)
最大放电电流	56 A (1C)
最大短路电流	200 A

电池参数



应用场景

应用场景也是设计储能系统时一个重要的考虑因素。多数情形下户用储能系统可用以提高新能源自发自用率,减少电网买电量;或者将光伏产电存储起来作为备用电源。具体应用场景可分为以下几类:

分时电价 (Time of Use)

阶梯电价 (Tiered Pricing)

备用电源 (Backup Power Supply)

自发自用 (Self-Use)

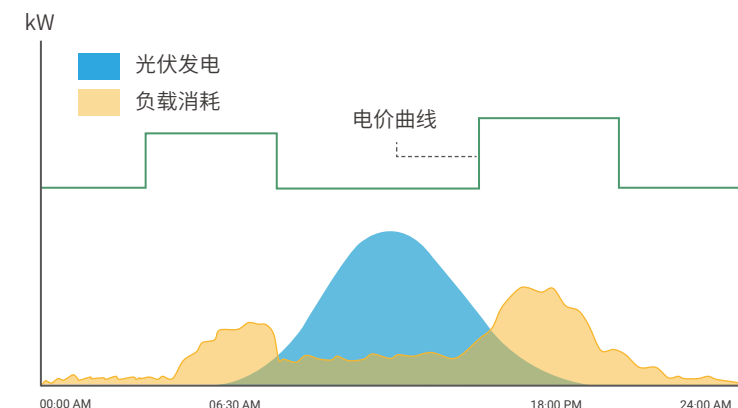
每个场景都有不同的设计逻辑。但所有的设计逻辑也都基于特定的家庭用电情况。

分时电价

如果设计储能系统的目的是为了覆盖用电高峰时段的负载需求、以避免高电价,则应注意以下几点:

- A. 分时策略(电价波峰波谷)
- B. 用电高峰时段的能耗(kWh)
- C. 日常用电总功率(kW)

理想情况下,电池可用容量应高于用电高峰时段的电量需求(kWh)。而且系统的供电能力要高于日常用电总功率(kW)。

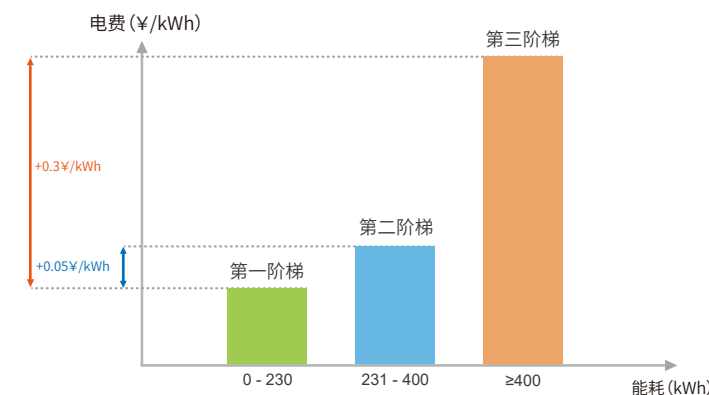


阶梯电价

针对电网公司阶梯电价的收费模式,光伏储能系统也能带来不错的经济效益。在负载需求较少时电池通过光伏系统充电,并在之后放电供给大功率负载,借此降低电价档位、节约电费支出。此时需考虑以下几点:

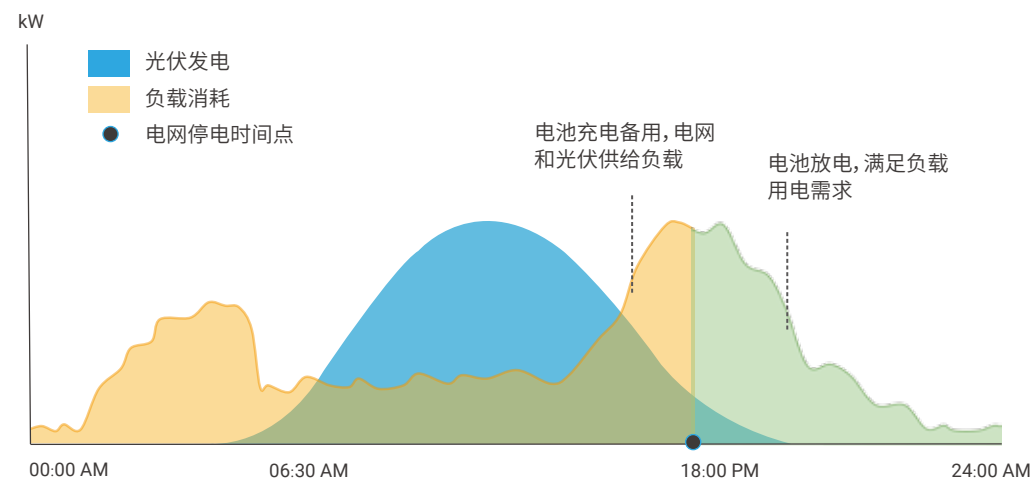
- A. 阶梯电价分档
- B. 负载能耗峰值(kWh)
- C. 需要被调节的负载功率(kW)

电池电量应高于户用能耗峰值,以确保电价保持在较低的档位。



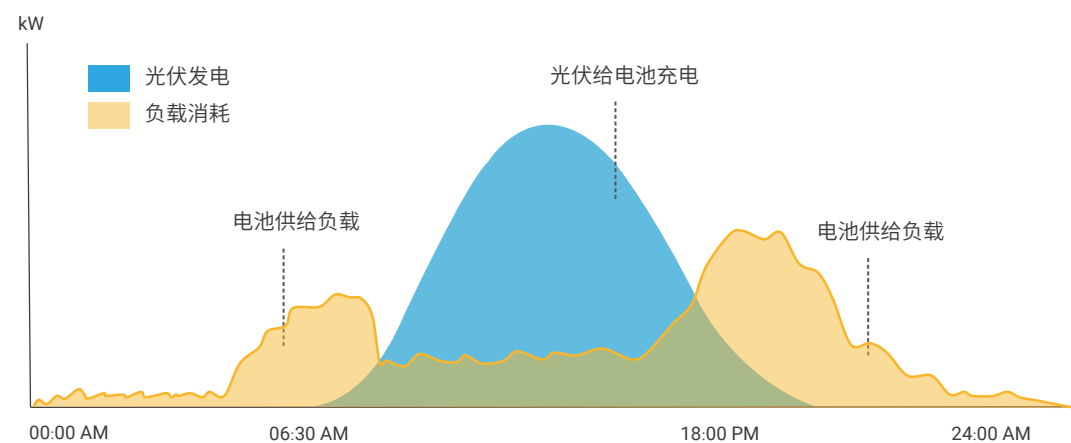
备用电源

在备用电源的应用场景下，电池通过光伏系统和电网充电，并在电网断电期间放电满足负载需求。为保障断电期间电力供给不会中断，需要提前预估断电时长、了解家庭用电总量，特别是大功率负载的需求，以此来设计合适的储能系统。



自发自用

此应用场景旨在提高光伏系统的自发自用率：当光伏系统发电量充足时，生产的电能将优先供给负载，多余部分存储在电池中，以便在光伏系统发电不足时通过电池放电满足负载需求。以此为目的设计储能系统时，需要关注每日家庭用电的总量，以确保光伏发电量能够满足用电需求。



光伏储能系统的设计通常需要考虑多种应用场景，以满足不同情况下的家庭用电需求。如果想要探究系统设计更细节的部分，则需要技术专家或系统安装商来提供更专业的技术支持。

与此同时，储能系统的经济性也是需要关注的重点。如何获得较高的投资回报率 (ROI) 或者是否有类似补贴的政策支持，都对光伏储能系统的设计选择有着很大的影响。

最后，考虑到未来可能增长的用电需求，以及硬件使用寿命衰减导致的系统有效容量下降等后果，我们建议在设计光伏储能方案时适当地增加系统容量。



户用储能系统的常用功能

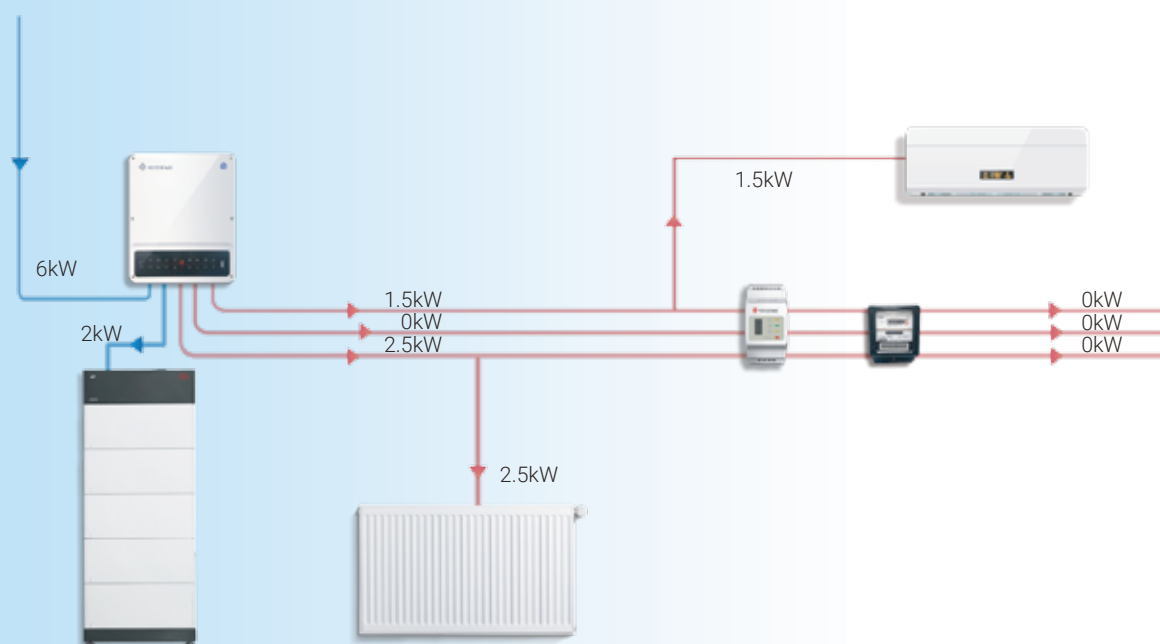
作者:Eric.Yang 翻译:Craig.Shen

在选择家用光伏储能逆变器系统时,有一些功能在逆变器的参数或手册中并未明确介绍,但对实际的应用是十分有意义的。本片文章主要介绍以下几种功能:



1. 不平衡输出功能

在像德国、奥地利等家庭用电三相入户的应用场景,或是购物中心、停车场、车站等工商业应用场景中,三相光伏储能系统通常是最好的选择。但是,要为系统中的单相负载供电,需要在每一相上输送不同大小的电能。我们称其为“不平衡输出功能”。



在防逆流的场景下,如果上行功率控制是逐相(单相级别控制)的,那么不平衡输出功能将至关重要,因为每一相上的上行功率会被分别限制。这要求逆变器能够根据每相的负载消耗输出不同的功率。

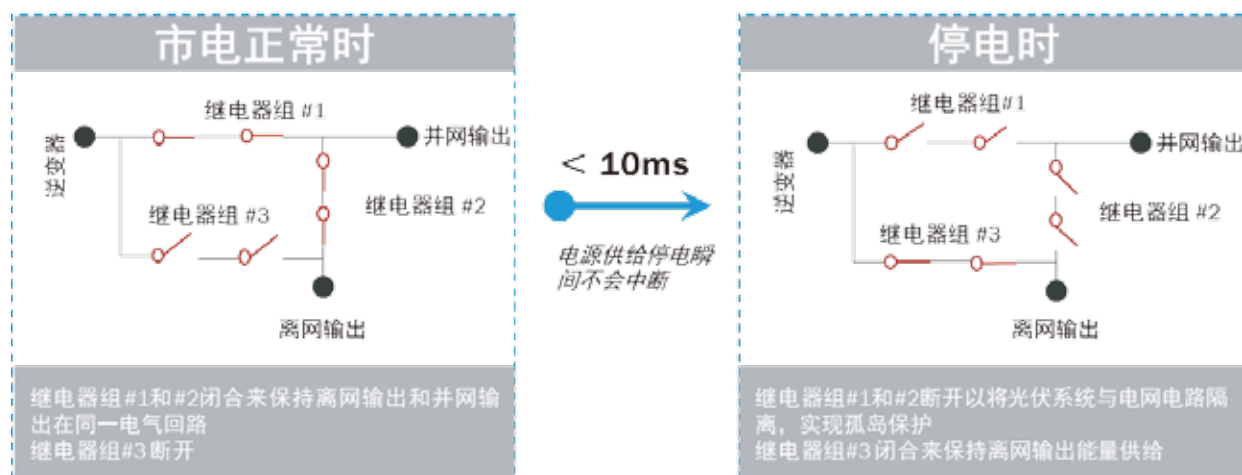
100% 不平衡功能

100%不平衡输出是指每相的输出功率的范围是0W到逆变器标称功率的1/3,并且每两相输出功率的最大差值也能够达到逆变器标称功率的1/3。

为了实现不平衡输出,通常采用带CT功能的智能电表来监测每相实时运行的负载消耗,以便逆变器相应地调整每相的输出功率。

2. 停电无缝切换

离网输出能力或备用电源能力是光伏储能系统的重要功能。特别是公共电网供电不稳定或重要家庭负荷需要不间断的电源供应的情况。在这种情况下，储能逆变器应具备离网输出能力和从并网状态自动切换到离网输出状态的能力。



无缝切换能力通常是通过集成的旁路电路而不是外部开关或继电器来实现的，因为很难同步光储系统和外部设备之间的运行。

交流输出（应急电源）

最大视在功率	3000VA	4000VA	4600VA
峰值输出功率，持续时间	3600VA, 60秒	4800VA, 60秒	5520VA, 60秒
最大输出电流	13.6A	18.2A	20.9A
额定电压，频率	220V/230V, 50/60Hz		
谐波 (@线性负荷)	<3%		
切换时间	默认10毫秒		

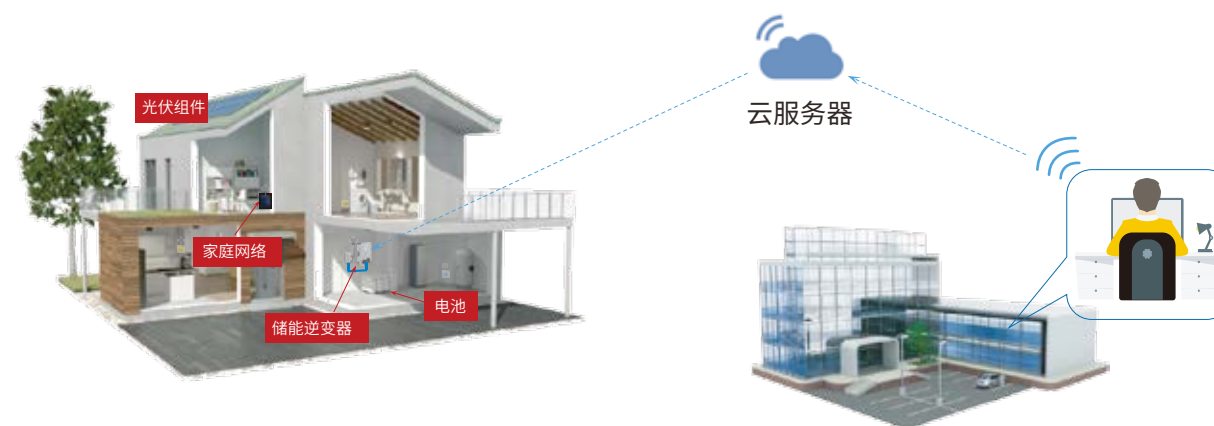
级别切换

UPS级别的离并网切换意味着备用电源从并网模式到离网模式的切换时间少于10ms，这是大多数普通户用负载在不切断电源的情况下可以穿越的时间。

对于应急灯、风扇或救生设备等重要负载，UPS级切换时间非常重要。

3. 远程控制

光伏系统通常需要长期且持续的运维服务。现如今，10年保修在世界范围内确实很流行，因此，便捷的运维解决方案在储能逆变器系统中非常重要。远程控制的功能可以大大减少现场售后服务的时间成本和服务本身的费用。



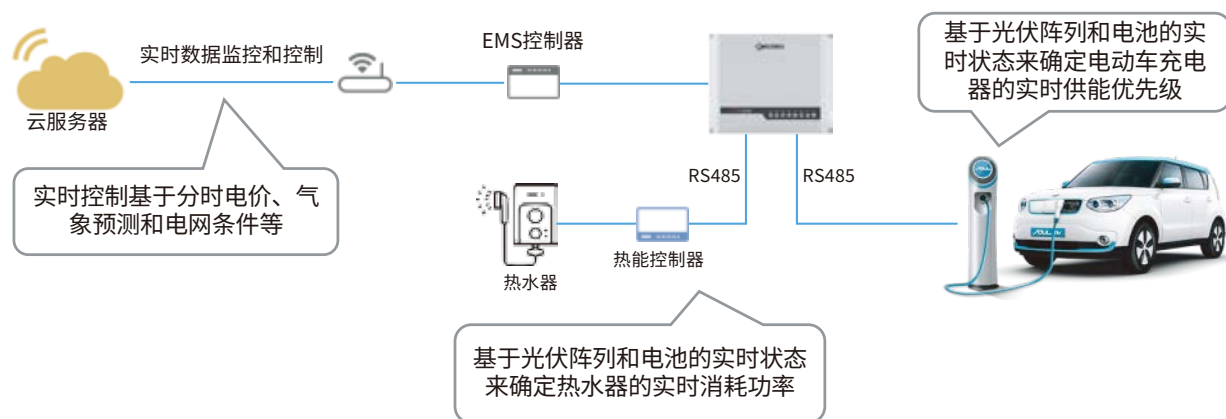
远程控制功能通常包含：

- 获取系统的操作日志以进行必要的分析。
- 远程升级储能逆变器固件版本。
- 配置诸如工作模式、功率限制等系统设置。
- 通过逆变器来远程升级电池的BMS。

目前市场上的锂离子电池也趋向于实现远程升级功能，其中一些是通过电池自身连接网络来完成的。还有一些也可以通过与逆变器通信来实现，但这需要逆变器和电池同步支持才可以。

4. 协议匹配

一般来说，光伏储能系统是集合了包括电池、光伏组件、逆变器、支架、电表、控制系统等整个光储体系中所有设备的组合系统。逆变器制造商显然无法提供整个储能系统生产所有设备。在一个完整的光储系统中，它可能还需要其他部件来实现智能能源管理，包括诸如EMS控制器，多功能智能电表，热控制器，泵控制器等，以最终实现光伏自用率最大化或者特定的负载控制。



储能逆变器参数从“一角”看“冰山”

作者:Eric.Yang 翻译:Jonas.Ding

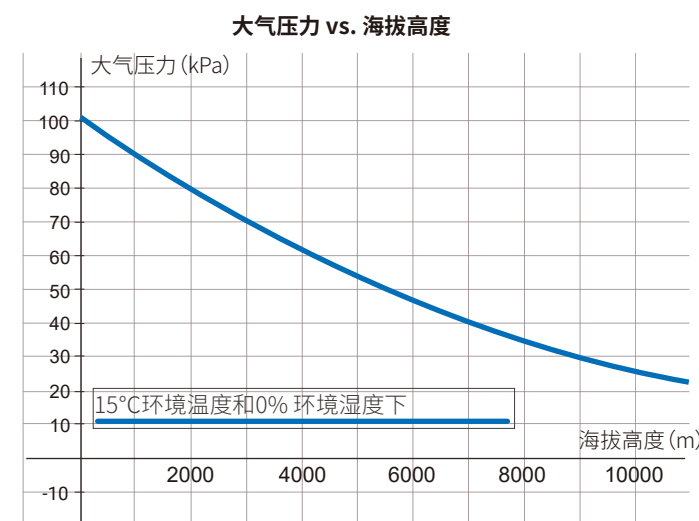
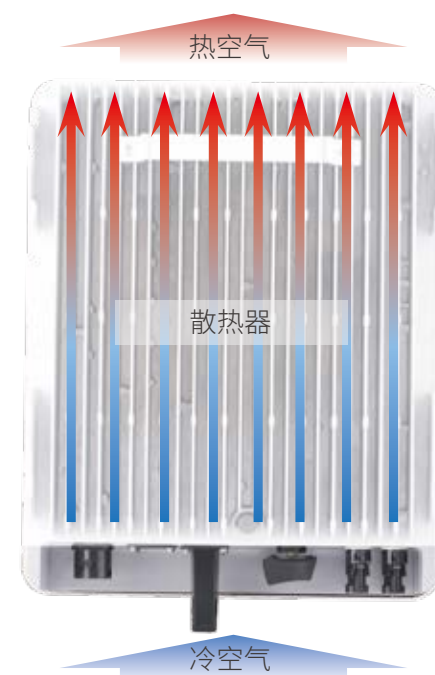
储能逆变器是光伏储能系统中必不可少的核心器件,在不同的应用场景或不同的系统中,选择一个合适的储能逆变器显得尤为重要。本文将向大家介绍一些平时容易被忽视的储能逆变器的细节参数。

1. 工作海拔

为什么逆变器有工作海拔的限制?

海拔越高,温度越低,安装在高海拔地区的储能逆变器需要适应更大温差的环境。

海拔越高,大气密度越低,由于户用储能机采用自然冷却的方式,这对于逆变器的散热系统有更高的要求。

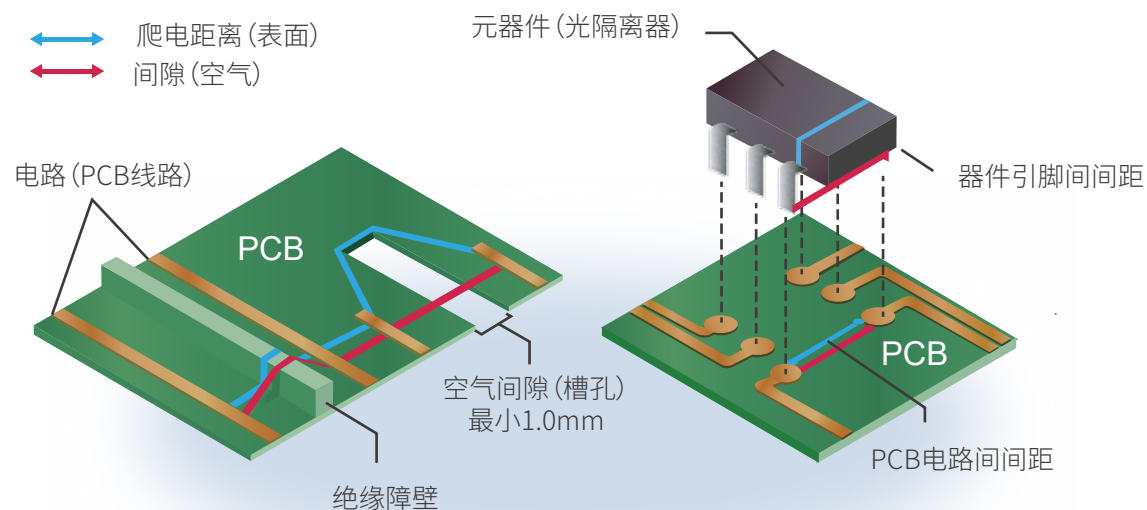


自然冷却系统模拟结果

随着储能行业的发展,储能系统可能需要升级。这意味着储能逆变器应与通用协议兼容,例如Modbus TCP, Modbus RTU, SUNSPEC等。此外,逆变器最好具备易拓展性以便在未来与其他协议兼容。

光伏储能系统不仅仅是电池充放电那么简单。在储能系统的搭建完以后的五到十年内,储能系统将会进发新的功能需求,储能逆变器产品本身也会不断适应这些变化。





海拔越高，大气压力越低，可能导致部分元器件的异常膨胀，进而影响内部电路的绝缘质量，造成内部发热甚至起火。是否适应高海拔应用也体现出逆变器设计中的电气绝缘设计考虑是否成熟。

高工作海拔反映了逆变器内部较好的冷却系统设计、优质的关键元器件选型以及电气设计的成熟，对严酷环境的有更高的兼容性。



2. 不平衡输出能力

在上一篇文章中，我们谈到了三相逆变器的不平衡输出能力。从其他品牌的逆变器也可以看到类似的功能点宣传，但对于这个功能有几个关键点需要注意：

- A:** 不平衡输出需要外置设备还是集成在逆变器内部？
- B:** 能实现100%的不平衡输出还是只有部分实现？
- C:** 并网端和备用端能否同时实现不平衡输出？

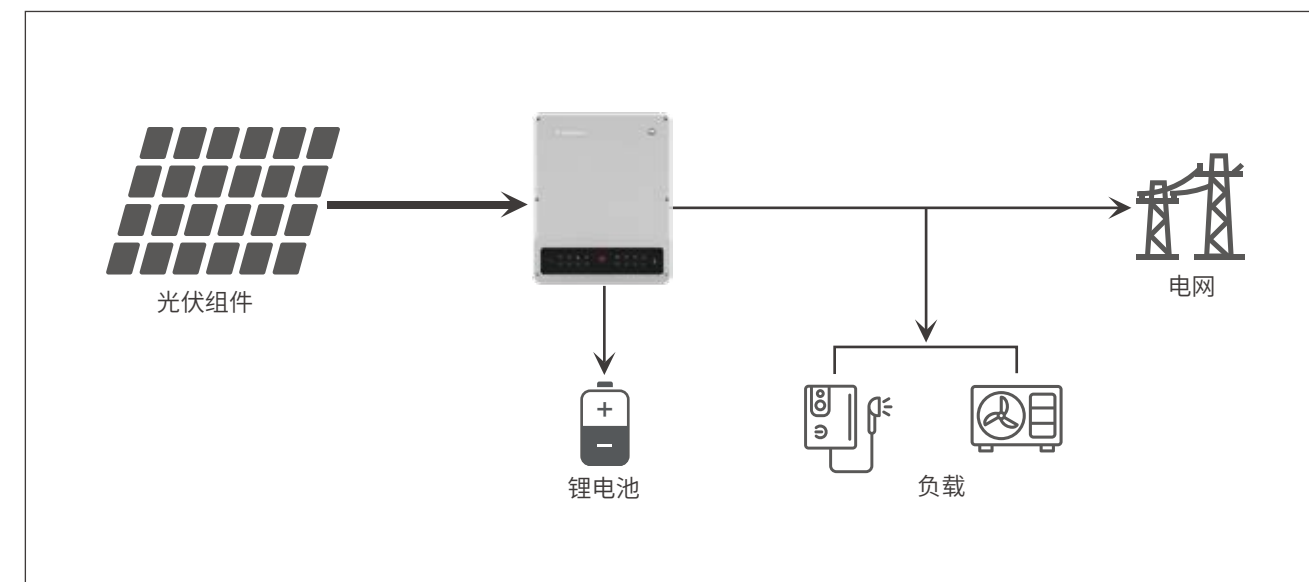
对于不平衡输出概念的介绍可以在上一篇文章中找到。不同厂家宣传的不平衡输出可能会有很大的差别。例如：如果逆变器备用端口不支持不平衡输出，那意味着接在备用端的关键负载只能是三相负载。

或者如果逆变器只支持60%的不平衡输出，那意味着负载的选择会受到很大的限制，弃光现象也会比较严重。

3. 最大输入功率

在光伏储能系统中，光伏发电始终是第一供电来源。直流侧的系统兼容性是选择光伏逆变器的一项重要指标，对于储能逆变器来说就包括了“直流超配能力”和“直流过载能力”。所有的逆变器参数中都有最大输入功率这一项，但含义可能会有所不同。

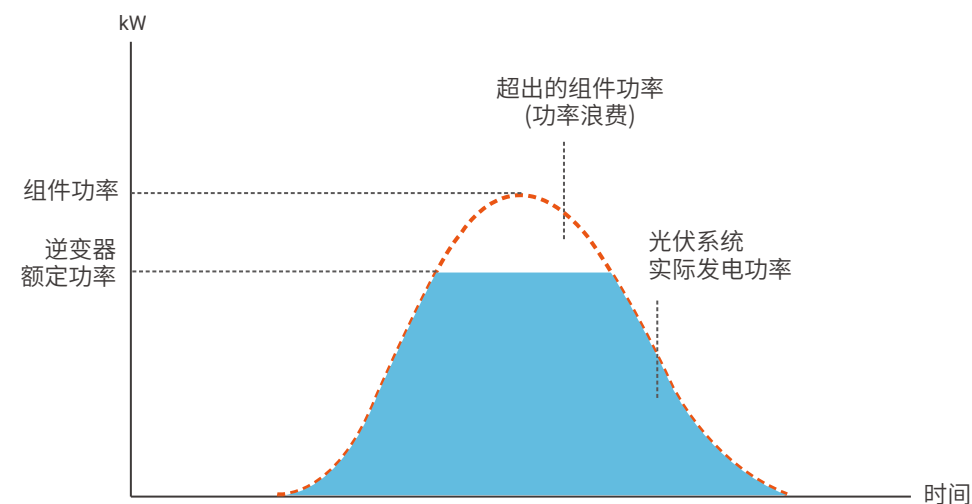
我们知道，组件通常优先给负载供电，其次给电池充电，如果还有剩余电力的话，会向电网卖电。考虑到系统的功率损耗，逆变器能接入的组件最大功率会大于其额定功率，我们称之为超配能力。



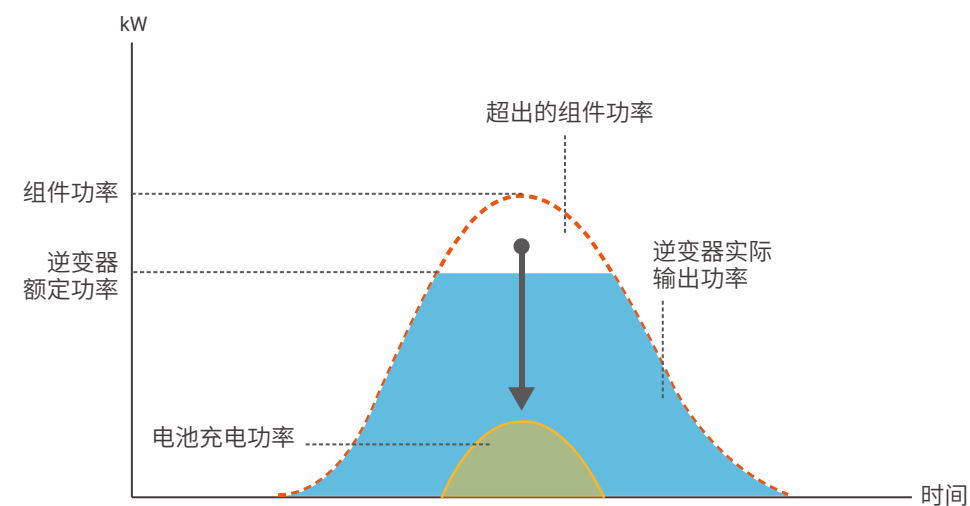
高比例的直流超配会导致逆变器的满载运行时间更长,也就是说机器内部元器件满负荷运行的时间越长。长期来看的话会影响内部元器件寿命。所以看待“直流超配能力”应该结合机器寿命和质保一起考虑。

另外,高超配比例可能意味着功率损失更高,因此在光伏系统设计中并非超配比率越高越好。最好的办法降低由于超配引起的功率损失,增加光伏的利用率。

最大输入视在功率(并网端)	9200VA
最大输出视在功率(离网端)	4600VA
电池最大充电电流	100A



基于这一点,有些逆变器会允许超过额定输出功率的部分光伏能量用于给电池充电,这样一来,超出的光伏能量可以转移到电池上去,而不是浪费掉,从而最大化光伏能量的利用率。这就是储能逆变器的“直流过载能力”。这方面的差距在不同逆变器的参数表中是无法体现出来的。



如果大家看到逆变器标注的超配能力很高,别忘了考虑这一点。参数表只是储能逆变器的冰山一角,要想彻底了解它,进一步的挖掘和研究是很有意义的。

本文只介绍了部分储能逆变器的隐形细节参数。选择合适的储能逆变器需要丰富的专业知识和经验,小编在这建议您,可以联系经验丰富的安装商或逆变器制造厂家来获得更多的帮助。

“智能光伏”浅析

储能系统中的能量管理

作者: Jack.Song 翻译: Morries.Mao

回溯光伏发展的历史,我们可以清晰的洞见未来的发展趋势。在户用领域中,储能系统的发展正逐步赶上纯并网系统装机量。总的来说,光伏行业的发展可以被大致概括为三个阶段。下述图1阐明了并网系统和储能系统的应用,显示了引发能量管理系统(EMS)发展的节点。本文我们就来聊一下光伏系统中“智能化”应用的实现和发展,以及它们对行业未来的影响。



目前,户用并网光伏系统与储能光伏系统的发展可以分为以下三个阶段

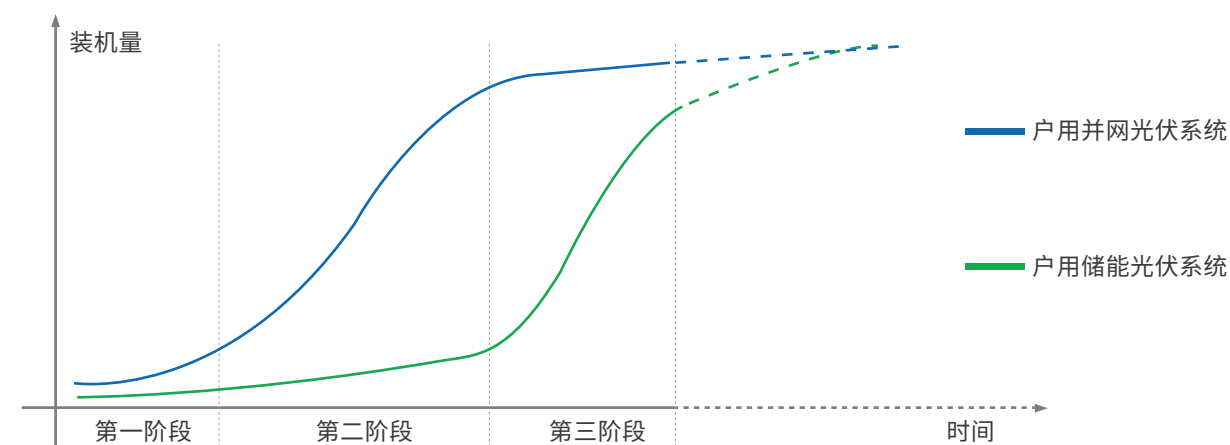


图1. 户用并网光伏系统与储能光伏系统装机量与发展时间关系图

第一阶段：起步阶段—稳定而缓慢的光伏行业发展

在发展初期阶段,也就是在几十年前,那时光伏发电还是一个相对较新的概念,系统成本极高,经济型很低。

第二阶段：光伏行业的兴起—储能的起步

随着光伏系统成本的下降和大规模应用,光伏系统安装量迅速增加。电力需求快速增长,政府不断提供财政补贴支持。由于该阶段电池成本仍然很高,所以储能系统增长缓慢。

第三阶段：爆发点—能源管理系统

光伏系统装机量发展迅速,对公共电网系统的产生压力,并且很快达到极限。因此,政府补贴很快下降。在这种背景下,户用储能和防逆流的方案被广泛应用在新能源并网管理和增加自用率的需求中。因此,更加智能和电网友好型的能源管理系统逐渐变得越来越受欢迎;能量管理系统包含虚拟电厂、微网系统、频率控制,以及在特定市场如澳大利亚的FCAS、德国的RCR控制、日本的HEMS系统和美国的IEEE2030.5等要求。

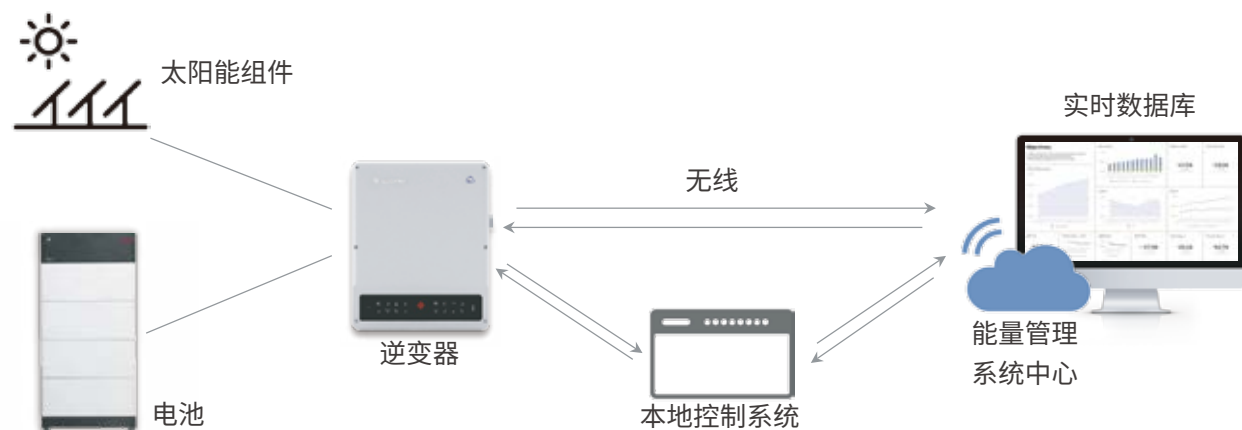


图2. 能量管理系统

如图2所示,在能源管理系统中,EMS中心通过实时数据库来进行动态调控,旨在通过无线通信或本地控制设备来满足能源存储系统的需求。系统还收集能源生产系统的实时数据,以便进一步和更精确的管理。

单个储能系统的管理

在单个储能系统中进行能量管理是非常简单的,因为储能系统通常可以实施智能能量控制逻辑,通过该逻辑(见下图3),光伏产生的能量可以优先考虑用作负载消耗,并将多余的能量存储在电池中。如果电池充满电,则馈入电网。

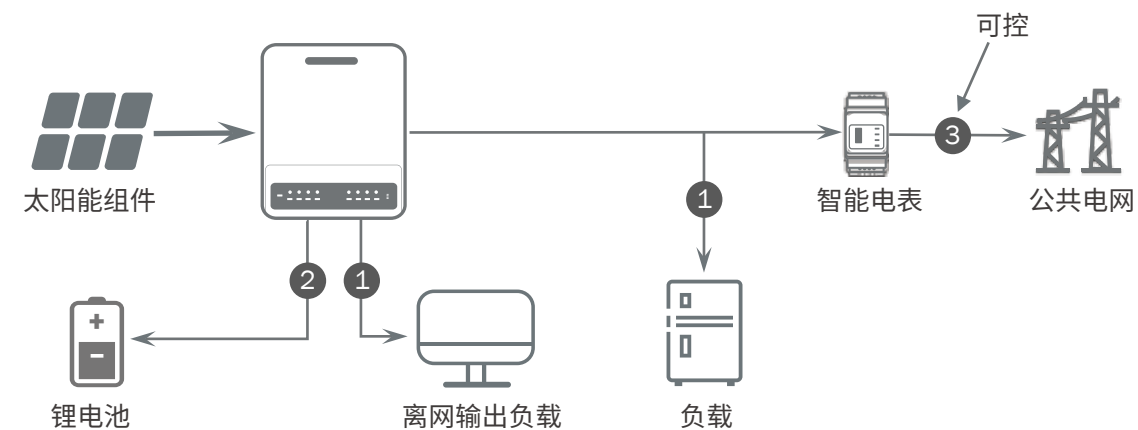
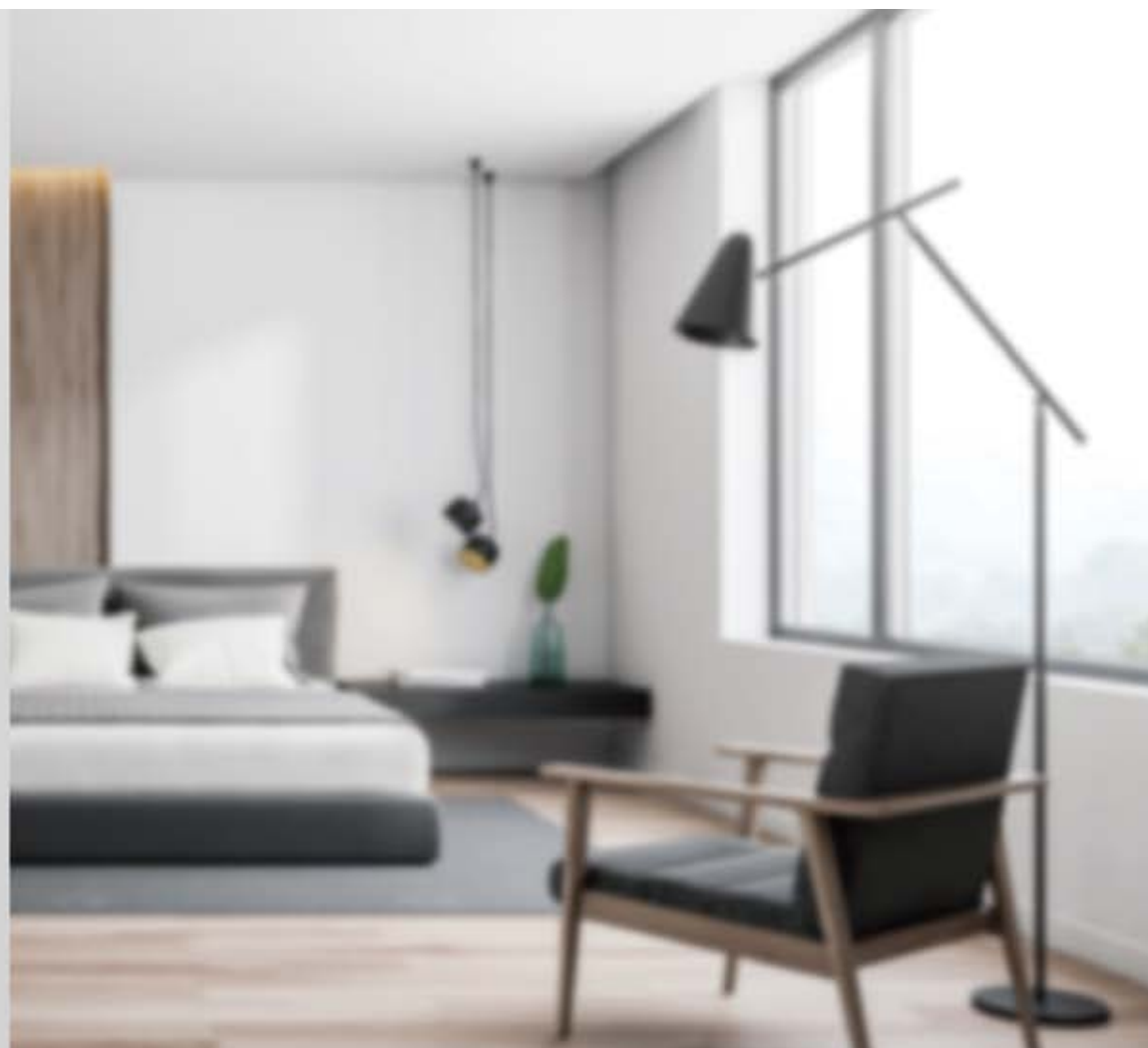


图3. 光伏能量供给逻辑

所以在单个系统中,智能能量管理系统通常用于响应负载控制或户用负荷转移。一种典型的方法是通过DO端口来控制外部继电器来启动或关闭特定负载(大功率但不是必要负载),或与特定负载管理设备(如热控制器、太阳能泵或热辐射器等)一起工作以节省费用。



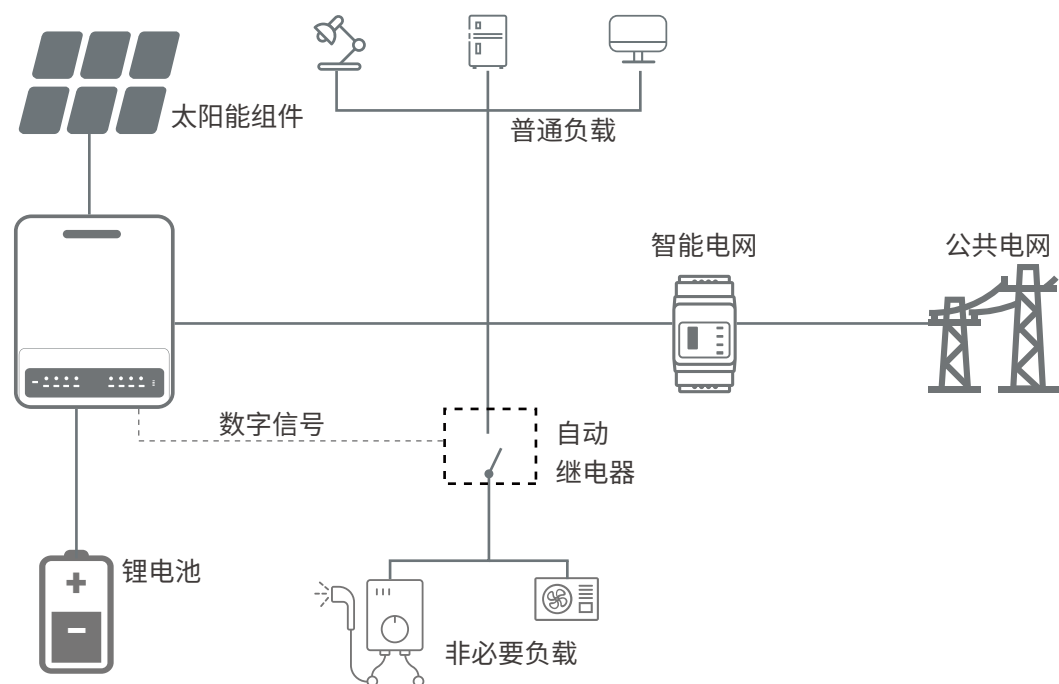


图4. 负载管理系统案例

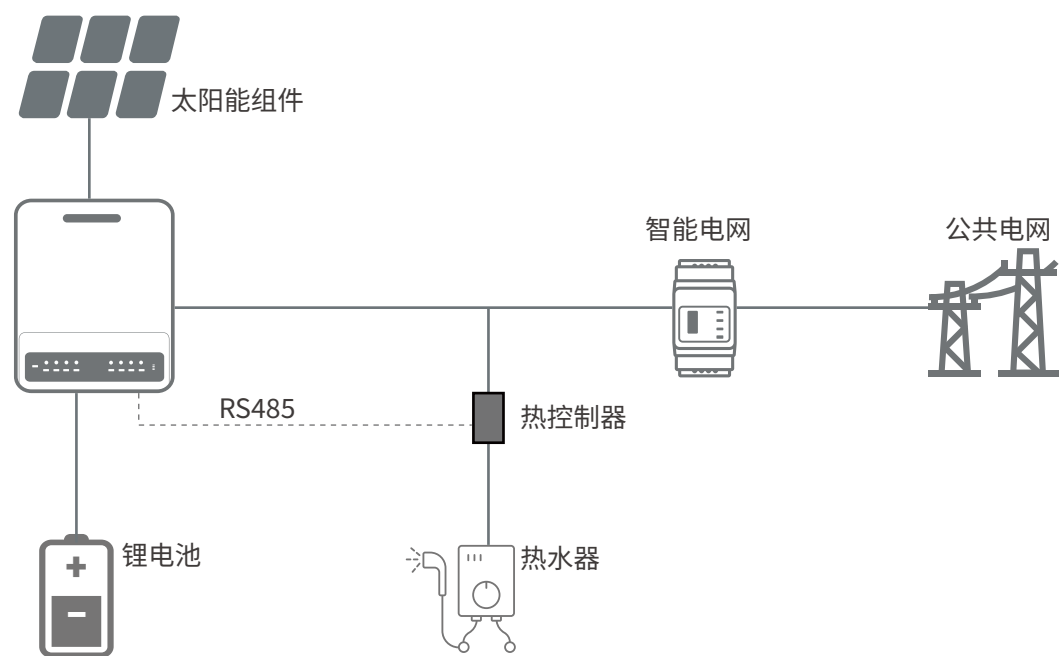


图5. 光伏+热管理系统案例

如图4所示,负载管理系统是一种更简单的负载管理的方式。该系统需要一个逆变器和一个受控的外部继电器,通过数字信号的控制,在特定时间段内或特定工况下,实现特定负载切断或重连。

如图5所示,热控系统能根据实时的光伏和电池供电能力或时间控制来调整加热功率,逆变器与控制器之间的通信可通过MODBUS,SUNSPEC或者其他协议实现。在逆变器和热控系统中使用外部的EMS控制器也可以实现此功能。

多台安装设备之间的社区管理

政府、电网公司、投资商或承办商经常设立社区虚拟电厂或其他区域型能量管理的方法来节省电费,缓解电网压力。储能装置主要作用是调节区域电网频率或削减峰值功率需求。如图6所示,社区级管理系统可采用集中式或分布式安装方式。

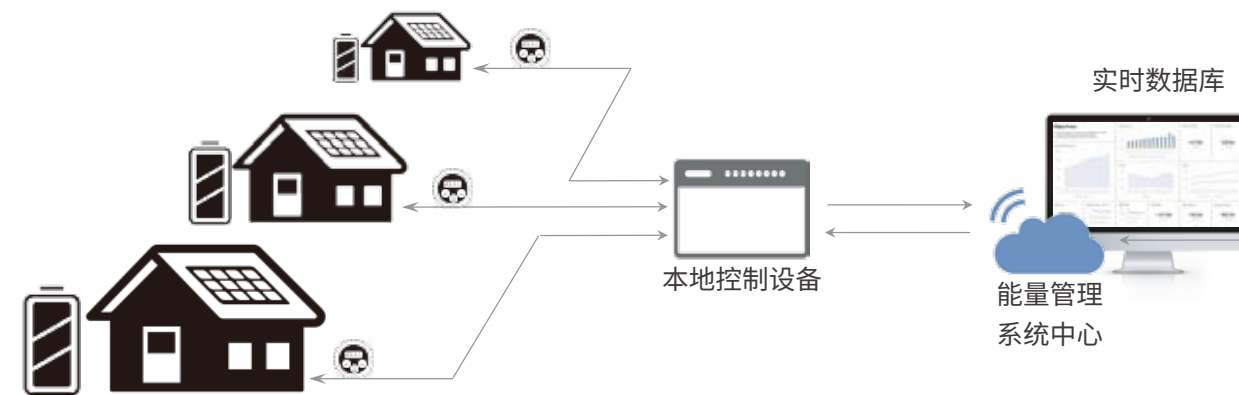
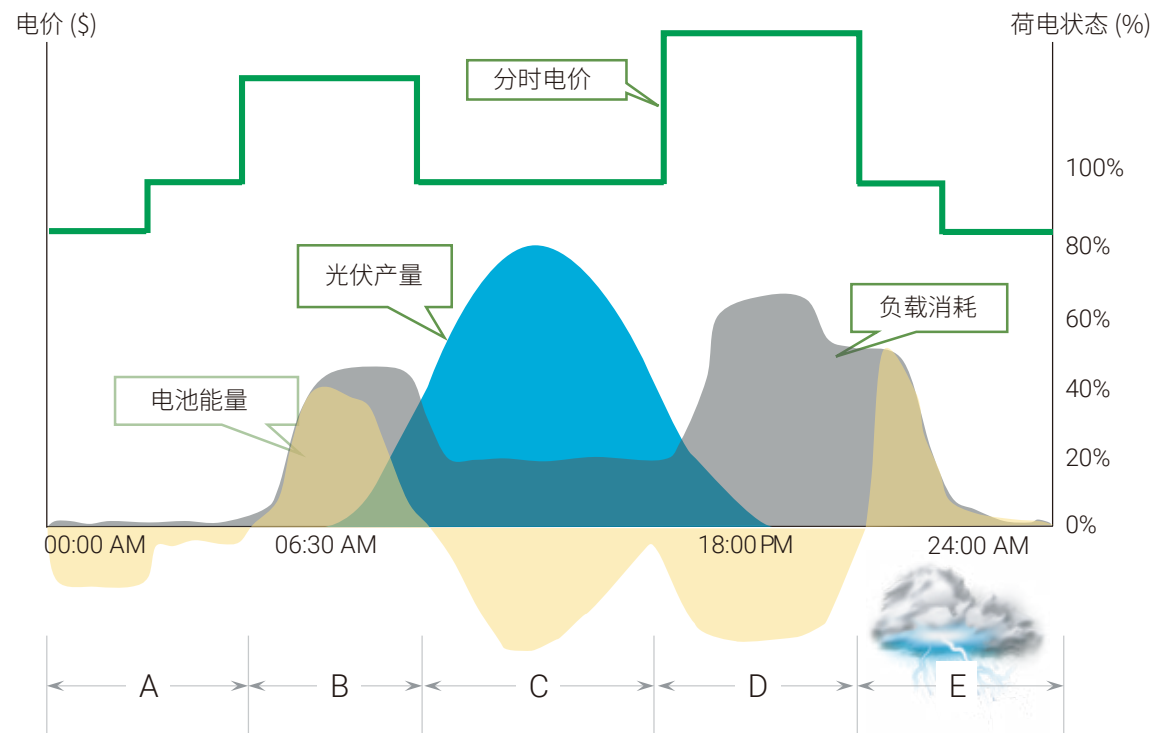


图6. 基于分布式安装的社区能量管理系统

具备能量管理功能的光伏储能系统正逐渐获得推广,该类型系统具有优化光伏能量使用和维持电网系统健康等功能。在澳洲,频率控制辅助功能(FCAS)是目前推动这一发展的主要因素。在欧洲,德国政府要求纹波控制功能(RCR),西班牙跟意大利市场也出台了政策明确支持社区虚拟电厂系统。



具有智能控制的储能系统案例

- A: 电池以较低电费的电力充电, 为峰值需求时间做准备。充电功率根据分时电价进行智能调整。
- B: 在峰值需求时间段, 由电池而不是电网来供给负载。
- C: 多余的光伏能量给电池充电, 为峰值需求使用做准备。
- D: 暴风雨即将来临—电池保持满电状态, 为紧急使用做准备。

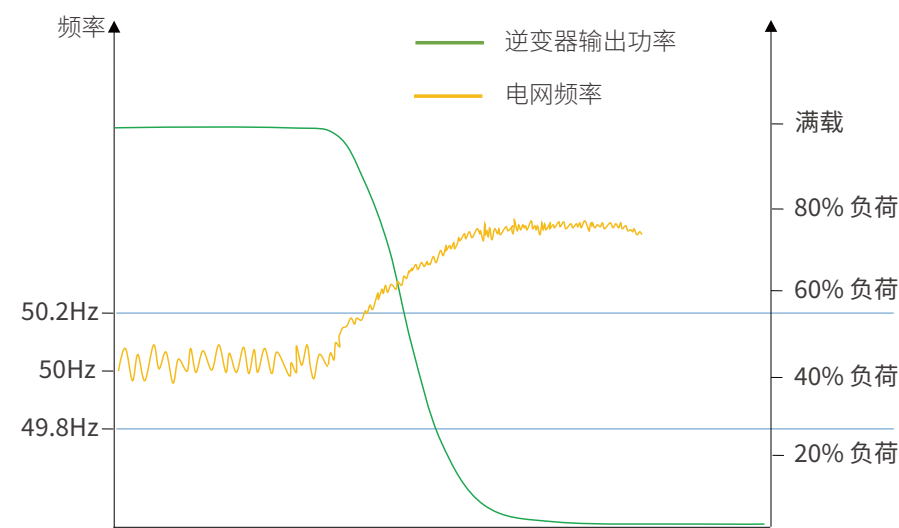
AI的崛起

大多数智能能量管理系统能从电网公司的数据库和气象预报中获得实时电价, 预测电网中断和电网频率波动, 从而向系统发出正确的指令, 既能保证供电安全, 又能节省电费。

人工智能技术(AI)也正逐渐得到关注。AI技术能学习控制行为并创建数字模型最大程度地优化电力的配置, 降低供电中断的风险。

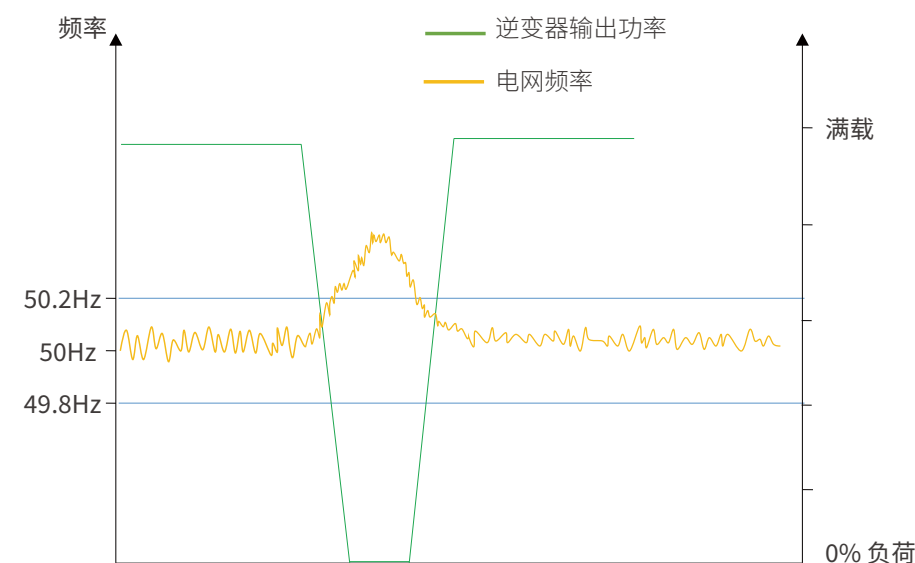
DROP和STEP方法

在社区储能系统中, 通常需要控制频率来维持公共电网频率的稳定。如果使用储能系统, 就能很容易实现频率控制。此外, 它还要求光伏储能系统直接对频率信号作出响应, 或通过EMS控制器接收信号, 然后通过DROP或STEP方式执行动作。



DROP 方法示意图

储能系统中的DROP方法允许电池以更高的频率充电或者以更低频率放电。该频率根据实时频率进行平稳的下降或上升。



STEP方法示意图

储能系统中的STEP方法只允许电池以最大功率进行充放电。

储能式能量管理系统不仅能优化光伏自发自用率、节省电费、削减峰值用电需求, 而且是稳定公共电网、保障重要负荷供电的重要途径。

目前已经测试了几种方法, 可以洞见光伏行业的未来。很多光伏行业的供应商和独立研究机构都在户用和商用光伏系统中采用控制器或能量管理系统例如欧洲的SolarLog和Energybas, 澳大利亚的SwitchDin和Deposit, 中国的正泰、华为和固德威等。



备注：

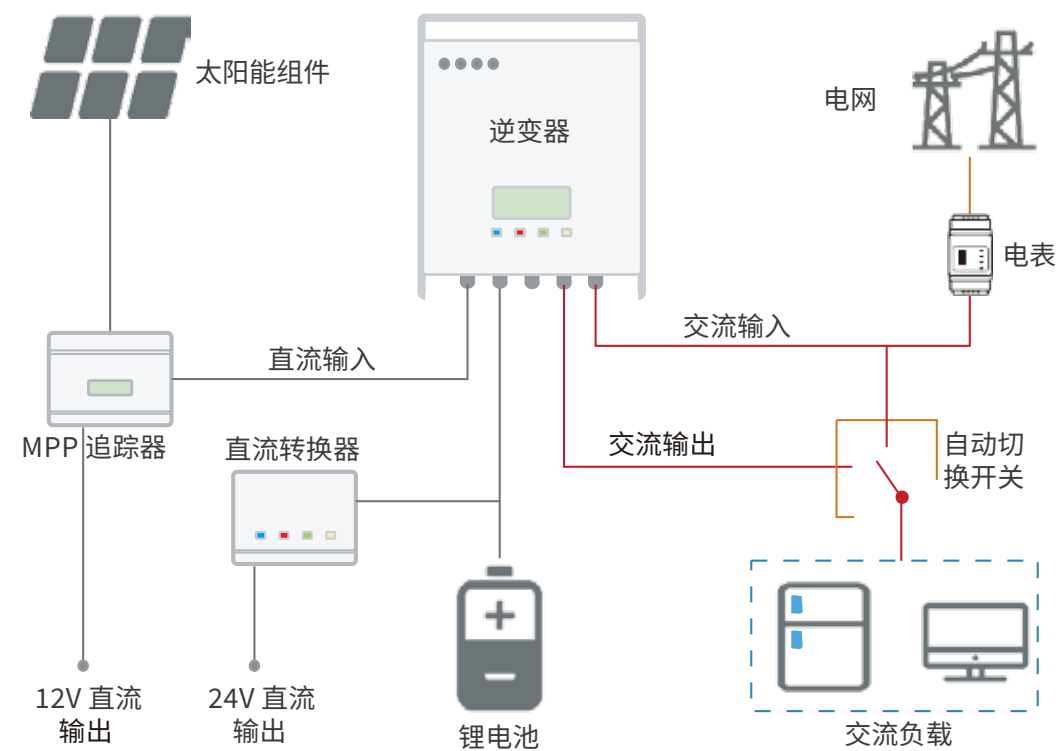
- 1.储能系统中的直流供电通常有两种实现方式。第一种是由太阳能组件经过MPP追踪器或者电池经过直流转换器的方式来实现；第二种是由电网经过交流直流转换器的方式来实现。
- 2.直流供电系统通常与交流供电系统共存。

直流供电, 未来可期?

作者:Jack.Song 翻译:Eric.Yang

交流电在电力高压传输时比直流电更方便, 实际应用场景也更为多样。但在部分场景中, 直流电直接给直流负载供电的应用, 可以使电路设计更简单, 更高效。

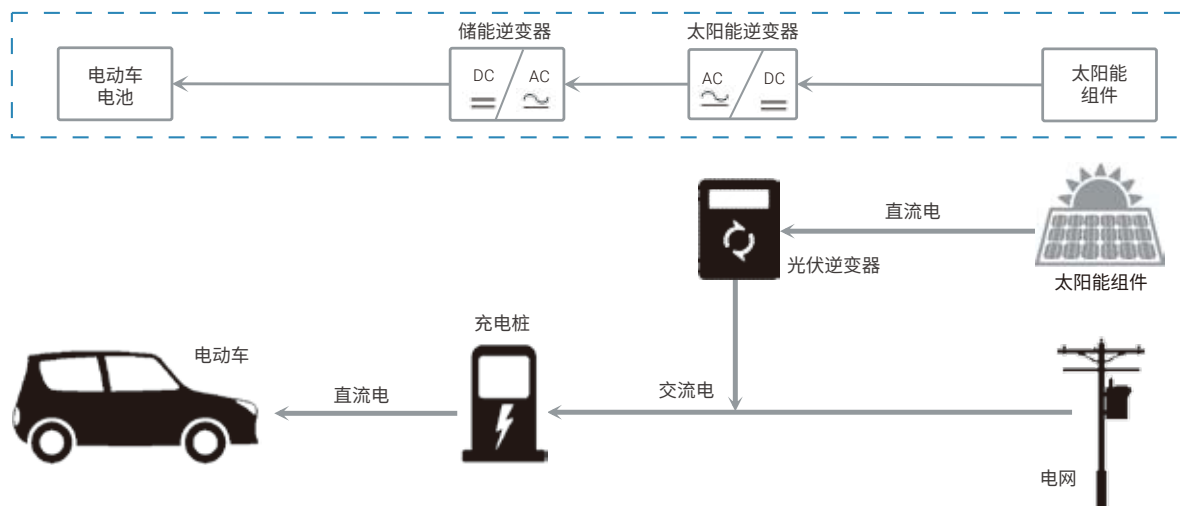
在新能源电力系统中, 一些直流负载应用, 比如太阳能路灯、直流空调、5G通信基站等, 在光伏+储能系统中, 可以通过光伏或电池直接进行直流供电。



直流供电系统连接示意图

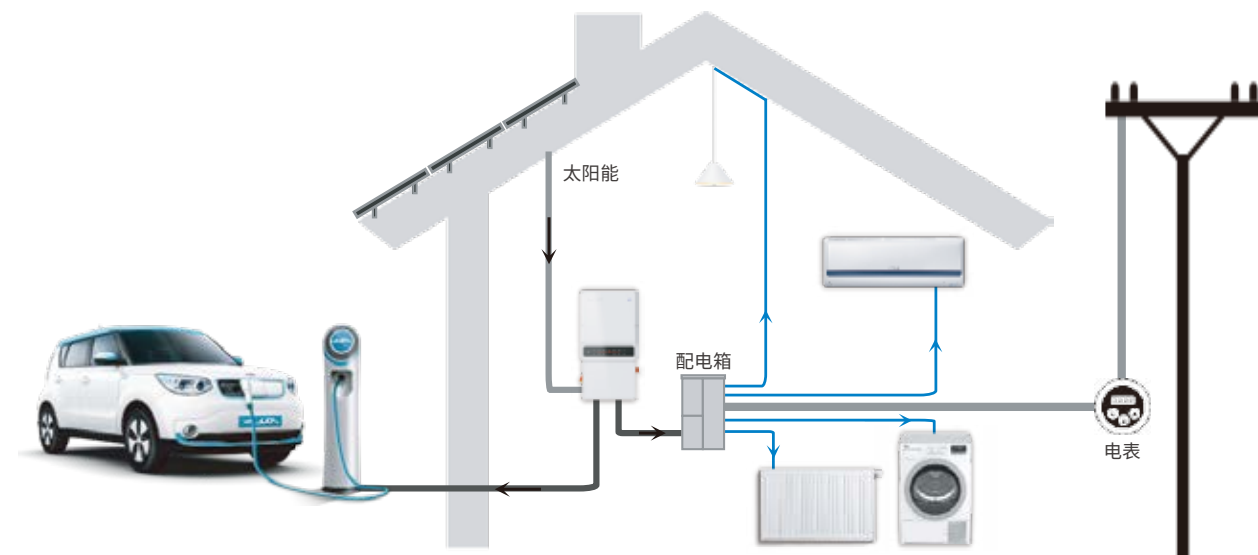
直流供电系统在户用领域潜力很大, 比如:

电动汽车充电系统



电动汽车有望在不久的将来成为主流。电动汽车充电系统通常利用太阳能发电或者电池来降低家庭的用电峰值功耗。目前, 家用电动车一般采用交流充电。

但实际上, 由于直流充电无需直流交流转换, 直流充电的充电速度更快, 效率更高。



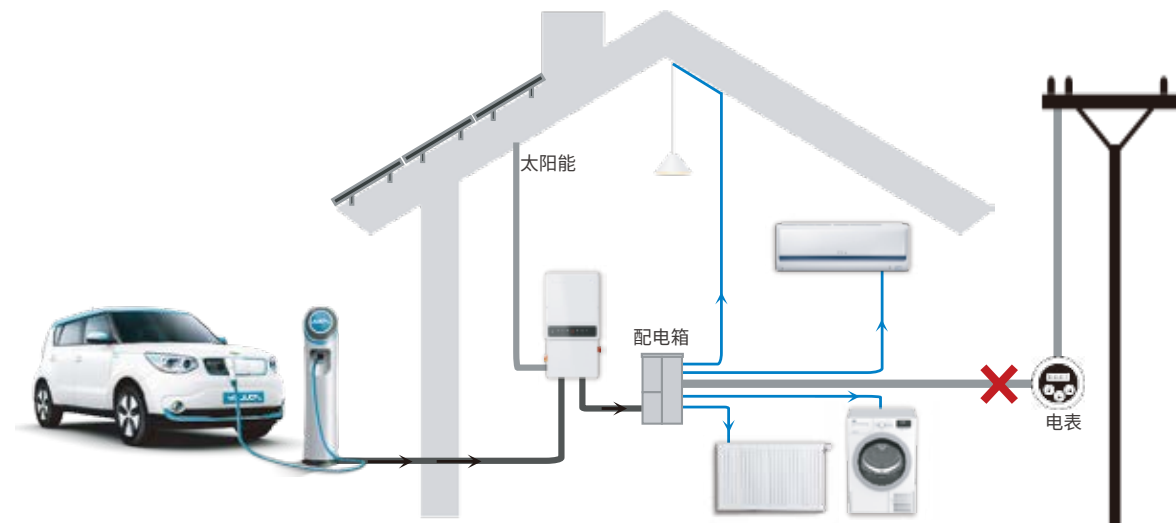
直流电给电动汽车充电系统图

在此系统中, 太阳能首先用于支持家庭负载。多余的电力通过DC/DC电路给电动汽车充电。充电可以根据时间段使用策略或负载优先级进行控制。逆变器和电动汽车充电桩之间需要通信, 理想的通信方式为无线通信或PLC通信。

V2H系统

电动汽车的电池可以在停电时当做应急电源使用。

储能系统重要的应用场景之一是, 电池只在电网停电时当做应急电源使用。如果电动汽车的电池能够为住宅供电, 就不需要额外的电池组。



V2H系统连接图

在此应用中, 需要一个双向太阳能逆变器在电网停电时独立运行, 对充放电有特殊的控制功能, 并且具有离网输出的能力。此外, 电动汽车的电池必须能够对外部负载放电。

多个系统集成

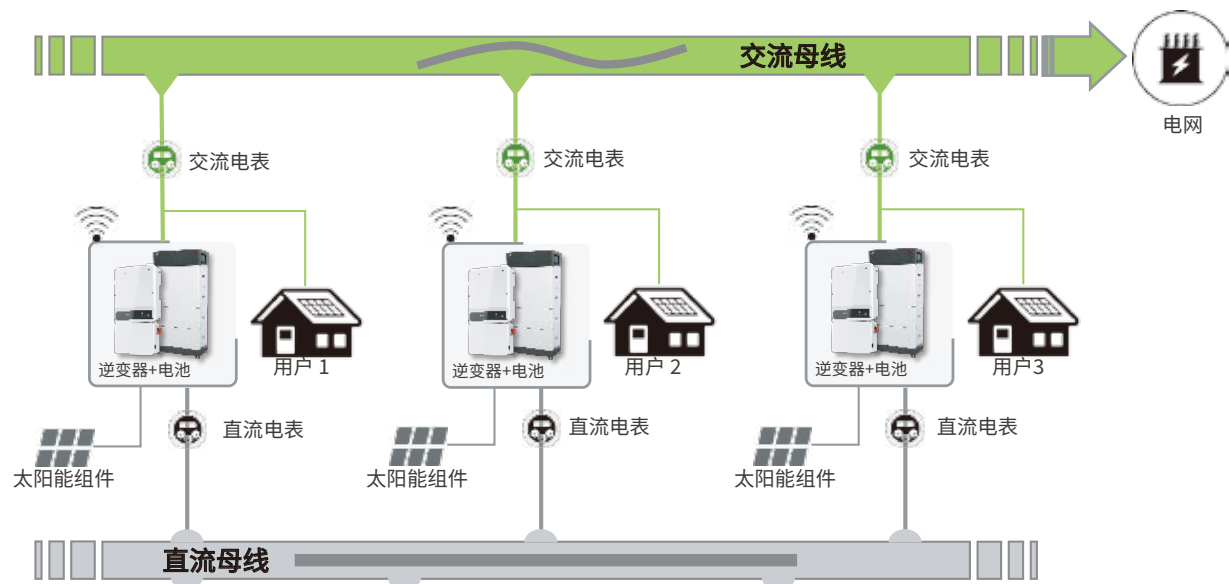
以上例子阐述了单个储能系统中的直流供电应用场景。如果我们把多个系统整合起来呢? 请看下例, 我们姑且称之为“直流母线共享系统”。



直流母线共享系统

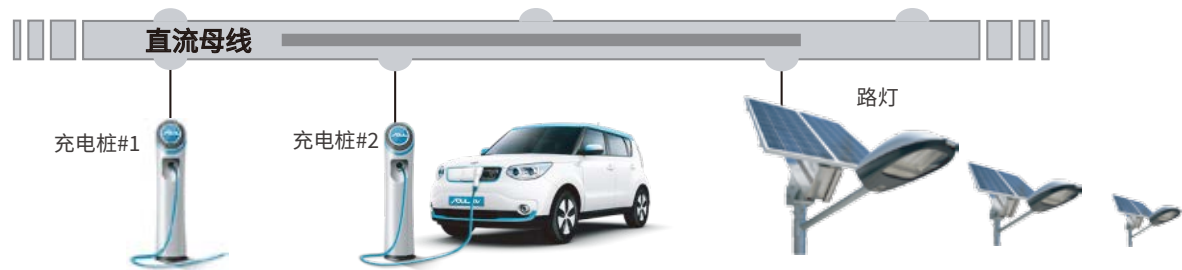
电网系统或虚拟电厂系统通常会在交流端进行多种电源的共享。但在某些情况下，直流电的共享或许更适合平衡电力需求。

在一些国家，住宅不允许卖电进入电网（防逆流），这导致多个住宅之间无法共享电力。直流母线供电系统可以解决这一问题。



在直流母线供电共享系统中，多个户用太阳能储能系统在直流侧并联，多余的太阳能或电池能量可以在不同用户之间进行交易。该直流母线供电共享受控于一个中央管理系统，通过通讯指令进行控制。

此外，直流母线上多余的太阳能或电池能量还可以为社区公共直流负载供电，如直流供电的路灯或社区电动汽车充电桩等。



这样的电力共享系统可以轻松实现新能源利用效率最大化。太阳能电力在不同用户间共享，可以平衡用户间的电力负荷，同时也是缓解电力系统在分时电价策略下供电压力的有效方法。

如果在系统中加入人工智能算法，通过自学习的方式了解和分析每个家庭的电力需求，则可以更加高效智能地完成电力供需之间的控制。

目前，大多数户用电动汽车充电桩都是从交流电侧取电，无法支持V2H应用，大部分日常家用负荷也从交流电侧取电。本文中的一些应用在未来能否实现，让我们一起期待吧。

微电网

