

# 智能电力开启 高效用电之门

住宅和建筑智能化会达到何种程度？



## Ajinder Singh

总经理  
楼宇自动化、照明与展示  
德州仪器

## Kripa Venkat

电网基础设施总经理  
德州仪器

# 试想你在离家 1000 英里远的地方，而你却能够掌控和控制家里和办公楼中的每一度电。你能利用这种能力做什么呢？

---

有时你或许想远程调节恒温器，或开灯或开启咖啡机。你还可以基于对电网能力和成本的实时了解对用电进行实时决策。试想可以通过优化能源使用、节省能源，节省你的资金或公司成本。只要一部智能手机，你就可以在指尖拥有一个每时每刻创造财富的工具。

几年前，这种场景还只是幻想。而今天，它们变得越来越真实，房主对能源使用的控制达到了前所未有的水平。电力的每一阶段都变的更加智能，从集中或分布式发电到智能住宅和建筑中电气设备的使用，包括在家、工作中和路上使用的各种设备。

先进半导体技术促进了电力监控、连接和控制（合称为智能电力）的这些发展。TI 是致力于智能电力开发的技术创新者之一。系统开发人员可以依靠 TI 先进的技术和在电源、网络通信与控制电路方面长期的产品开发经验让发电、输电和用电更加智能化。

## 智能发电

发电和输电正在经历缓慢但稳定的进化，变得更加智能，实现根据时间和地点需要的精细化供电。从行业级别而言，服务提供商正在投资太阳能和风电场等替代能源，并努力实现更高效地使用中心发电站。电力设备也正变得更加智能化，并且为了降低输电、连接和转换损耗越来越数据网络化。

另外，服务提供商不再是唯一的供电者。住宅和商业建筑也可以采用小型风力和太阳能技术设备进行发电。对于小型发电设备，智能电力管理发电、存储和使用，并且在发电过多时将其输送至电网。

## 实现智能住宅和建筑

智能用电为住宅和办公楼带来的益处越来越多。传感器控制电灯变暗或打开与关闭，根据房间中有人或无人来增加或减少通风。能源网络中可以含有分析各区域、应用和设备用电情况的软件，以及其他功能。这类程序有助于确定设备是否需要更换，无论原因是运行效率低增加了成本还是太关键而不允许出现故障。如果建筑通过太阳能或风能发电，能源网络也是必不可少的。



智能住宅正在变成对发电、存储和用电进行管理的发电场所。

投资智能电力系统的商业业主发现其用电支出大幅降低，而且保持工作场所舒适性而提高的生产率所节省的支出往往足以涵盖设备投资。此外，由于建筑中电力无处不在，因此将智能电力的概念延伸到智能建筑非常有意义。结构监控器、安全系统、烟雾探测器和移动与占用感应灯连接应用组成的网络可以为整栋建筑创建管理神经系统。

## 智能电力技术

有许多不同的技术可用于增强建筑的能源管理，更不必提其他密切相关的建筑监控技术。传感器可以探测环境温度、身体热量、光照级别、二氧化碳级别和振动、烟雾与危险化学品等其他诸多情况。区域控制单元用于监控不同传感器的数据，发出调暗灯光、重新调节通风、更改恒温设置等指令。主控制单元运行复杂的软件，对整个网络的活动进行分析以提供运行评估、设备警报、成本分解和其他任务结果。

这些系统都要依靠有线或无线介质进行通信，而且在不同的位置要使用信号转换、微控制器(MCU)和其他逻辑、存储器以及不同类型的接口电路。所有的单元中都使用电源管理电路，该电路对于替代能源发电的调节、转换和控制及其电池存储尤其重要。

## 了解半导体要求

智能电力系统千差万别，因此对半导体技术也提出了各种不同的要求。传感器通常是小型的独立运行系统，可以安装大量的传感器，有时会安装到难以接触到的位置。除感应元件本身外，传感器通常还需要将输入的模拟信号转换为数字数据的信号转换电路、少量的存储空间和逻辑、通信接口以及通过有线或无线连接发出数据的变送器。

这些单元的主要要求一般是尺寸小、成本低以及——由于它们通常在不进行维护的情况下利用电池长期运行——功耗超低。除了上述要求以外，可能与开关、恒温器和其他电路安装在同一房间中的区域控制单元还需要控制逻辑和存储器，并且能够收发用于控制和再编程的数据。在安装先进智能电网的商业建筑或住宅中，几个区域控制单元向一个主控制单元报告。主控制单元可能与互联网、区域性电网或其他建筑级别的外部网络连接。

## 克服网络通信挑战

这些系统间的通信和连接标准有许多种。处理大量数据进行分析 and 规划的中央有线系统使用互联网协议（IP）进行大部分的数据交换，有时小型单元可能会通过有线或无线连接接收或发送 IP 分组数据。但是，无线传感器可能使用降低功耗的 ZigBee®等协议进行局域数据传输。无线连接系统具有一项很大的优势，即只需要对有线基础设施进行很小改动或不需要改动，节省安装成本，允许部署更多设备采集粒度更细的数据，对空间较小的区域进行控制。出于这一原因，为了避免安装独立的网线，有线设备也可能依靠某些形式的无线连接或电力线通信（PLC）。



智能电力为智能建筑提供能源网络，为一系列应用和设备供电。

PLC 还可能用于户外延伸网络感应，控制电灯、接入点、报警和其他功能。

所有与外部通信的网络都要采取安全措施，防止意外或恶意进入。智能建筑用电网络也一样，硬件和软件都要采取安全措施。

在城市网络中，相似的技术问题适用于路灯、交通基础设施等设备以及电网中的变压器和其他单元。智能建筑使用的智能电力在私人 and 公共方面的各个级别都在进行创新。

## 寻找智能电力解决方案

智能电力技术持续发展，并以创新的方法进行使用。除了满足尺寸紧凑、功耗极低和各种级别性能的要求，集成电路解决方案必须能够支持灵活的配置，尤其是在使用多种协议的通信中。数据转换器等模拟信号链功能也是关键元素，正如系统电源中的管理、调节和控制功能一样。

系统开发人员需要尽可能多地从单一的集成电路供应商处采购这些组件以简化设计和采购程序，同时保证组件各种复杂功能的兼容性。集成等其他能力能够帮助支持未来产品的长期路线图，具有多种封装选项可以满足不同的主板要求。

智能电力的另一项关键技术是隔离，保护电路不受高压和高电流浪涌的影响。隔离还能够保持运行的完整性，避免高频信号进入低频电路扰乱数据。从本质上讲，智能电力系统结合了不同类型的电路，需要可靠的隔离技术才能正常运行。欲了解更多关于隔离的信息，请在[此处](#)阅读我们相关的白皮书。

## TI 的智能电力解决方案

为其智能电力系统使用集成电路解决方案的开发者会发现 TI 丰富先进的产品能够满足上述要求。作为业内领先的电源相关集成电路供应商，TI 不仅具有完整系列的电源管理器件，而且还拥有为智能电力网络创建创新解决方案的专业技术。这些专业技术包括功率因数校正（PFC）等功能，可保证电源输入的质量，并将在未来复杂的电网中变得日益重要。TI 在其 MCU 和无线连接产品中使用的超低功耗技术、先进的模拟信号链解决方案以及丰富的网络、连接接口与通信产品也受到了广泛认可。

此外，TI 先进的模拟制造工艺，包括用于高速开关电源的[氮化镓\(GaN\)](#)，推动了隔离技术取得重大进步，而且对其全部产品线都十分有益。TI 的技术优势和广泛的产品让 TI 能够在所有级别提供灵活的智能电力解决方案。

## 采用智能电力技术实现更智能的未来

我们在未来数年面临的挑战是尽可能高效地使用我们生产的电力——无论是来自屋顶的太阳能电池板还是后院中的风车或者大型发电厂。智能住宅和办公楼能够更加高效、负责地使用能源，节约成本，最大程度地减小对环境的影响，同时让消费者和企业经理更好地控制其建筑基础设施。

智能电力依赖于智能技术，包括传感器、无线连接与通信、控制单元和软件——更不必说将所有这些组件和先进应用组建成一个网络的创新。TI 在我们当今面临的智能电力问题领域有着长期的开发专业技术和产品供应经验。以创造更加绿色的世界为宗旨，TI 的创新技术通过让未来住宅、办公室、工厂和汽车变得更加智能来提高我们的生活质量。

欲了解更多信息，请浏览 TI 的[电网基础设施](#)和[楼宇自动化](#)参考设计。

**重要通知：** 此处所描述的德州仪器股份有限公司及其附属公司的产品与设备是符合德州仪器销售条款和条件的销售主体。我们建议客户在下单前先获取德州仪器产品及服务的最新最全信息。德州仪器对应用支持、客户应用、产品设计、软件性能以及专利侵权不承担任何责任。在此对其他公司产品或服务的信息公开不构成对德州仪器的批准、授权或背书。

该平台标识为德州仪器的商标。

所有其他商标均为其各自所有者的财产。

## 重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或间接版权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独自负责满足与其产品及其应用中使用 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独自负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com.cn/consumer-apps">www.ti.com.cn/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com.cn/energy">www.ti.com.cn/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP应用处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/omap">www.ti.com.cn/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>	德州仪器在线技术支持社区	<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2016, Texas Instruments Incorporated