

易能森联盟

无线、无源、无限

无需电池的无线物联网整体解决方案

智能未来

ENOCEAN 无源无线模块

能量采集无线传感器模块、能量转换器、
无线收发模块、软件及开发套件

成功案例

大型公共项目、商用建筑、历史建筑、医
院、学校、智能家居

兼容产品与解决方案

无源无线开关、传感器、执行器、楼宇自
动化及智能家居系统



enocean®alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

易能森世界的数字

今天，易能森 (EnOcean) 技术已经在全球37个国家广泛使用，是时候通过一些具体的数字了解易能森的世界了。



→ 易能森 (EnOcean) 无线标准是全球首个专为超低功耗及能量采集应用所优化的无线标准。目前，已有

超过 **350** 家公司采纳该标准，并成为易能森联盟 (EnOcean Alliance) 的成员。

目前，基于易能森 (EnOcean) 能量采集无线标准的兼容产品已超过

1,500 种。

→ 截止到现在，能量采集无线技术已经帮助节省了 **25,000** 千米线缆的铺设，相当于

1,000 吨的铜、**2,500** 吨的PVC，这意味着总共减少了

11,600 吨CO₂排放。

→ 在楼宇自动化领域，易能森 (EnOcean) 是使用最广的无线技术。这些已被安装在世界各地建筑中的自获能无线设备，将减少大约

50,000,000

个电池。



→ 有关易能森 (EnOcean) 的更多信息，欢迎访问：

www.enocean.com

www.enocean-alliance.org

关于易能森

德国易能森有限公司 (EnOcean GmbH) 是无线能量采集技术的开创者。

德国易能森有限公司为其客户提供完整的即插即用的系统,

包括能量转换器、能量管理器、无线信号传送器、

软件及开发工具。2012 年 3 月易能森 (EnOcean)

无线通信标准被采纳为国际标准“ISO/IEC 14543-3-10”。基于这个平台, 原始设备生产商可以轻松且快速实现定制化的基于无线能量采集技术的无线开关传感解决方案。



安德斯·施耐德, 德国易能森有限公司, 首席营销官

易能森的三大核心技术:

能量采集和转换

易能森的能量采集模块能够采集周围环境产生的能量, 比如机械能, 室内的光能, 温度差的能量等。这些能量经过处理以后, 用来供给易能森超低功耗的无线通信模块, 实现真正的无数据线, 无电源线, 无电池的通信系统。

高质量的无线通讯

源于西门子的无线通信技术, 仅仅用采集的能量来驱动低功耗的芯片组, 实现高质量的无线通讯技术。在保证通讯距离的同时还具有超强的抗干扰能力, 通过重复发送多个信号以及加密功能, 保证整个通信系统的稳定性, 安全性。

超低功耗的芯片组

易能森技术和同类技术相比, 功耗最低, 传输距离最远, 可以组网并且支持中继等功能。

通过成熟全面的开发环境, 强大的技术支持和 100% 的产品兼容性, 让楼宇自控和智能家居行业的现有产品成为“绿色, 节能, 环保并且免维护”的物联网新产品。在中国, 易能森 (EnOcean) 无线标准 ISO/IEC 14543-3-10 使用 868MHz 频段, 发射功率符合中国无线电委员会限制要求, 无需申请即可使用。868MHz 同样适用于欧洲, 另有适用于北美的 902MHz, 以及适用于日本的 928MHz 频段。每个无线电信号占用信道的时间是 1 毫秒, 传输速率 125KB/s。此外, 为避免传输错误, 每个无线电信号都会在 30 毫秒内随机的重复 2 次。因数据在随机间隔中传递, 因此极少产生数据传输冲突的情况。易能森传感器的数据传输距离在室外是 300 米, 室内为 30 米。作为开放协议, 易能森无线技术可并入使用 TCP/IP, WiFi, GSM, Modbus, KNX, Dali, BACnet 或 LON 等系统。

www.enocean.com



能量采集的未来： 无需电池的物联网

能量无所不在，触手可及，只需加以采集即可使用 – 这是能量采集的宗旨。能量采集技术刚刚展露其巨大的潜力。随着电子元件的快速升级与系统设计的不断进步，未来，基于能量采集的无需电池的无线通信技术将被用于生活的方方面面。

弗兰克·施密特，德国易能森有限公司，首席技术官

如今，基于能量采集技术的无线方案在楼宇自动化及智能家居领域已相当成功。许多自供电的应用仅仅借助机械能、室内光能、温差能等环境中的微小能量，即可正常运作：比如无源无线开关、门窗磁、智能门窗把手、温湿度传感器、照度传感器、人体红外传感器、液体泄漏传感器、智能暖气阀等等。这些基于能量采集无线技术的开关、传感器、执行器为自动化控制提供了所需的数据，从而帮助节约能耗和碳排放、提高舒适度与安全性。这些自供电的设备因其高度灵活、安装/移除便捷、无需维护、高度稳定等特点在实际应用中优势明显。然而，考虑到能量采集无线技术的进步，一些新的应用领域逐渐清晰，特别是物联网方向的。

能量采集平台

EnOcean构建了一个完整的平台，包括：能量转换器、无线发射器、能量管理、软件、开发工具，以及超低功耗且极稳定的无线通信协议。EnOcean最初针对楼宇自动化市场建立了这一完整平台，并本着开放、创新的精神不断发展。

面向未来的技术

EnOcean特有的平台技术加上开放创新的特点，可以被用于许多领域，尤其是数据收集处理要与无线通信结合的应用。长远看来，将有一些革命性的发展，促使无需

电池的无线传感器在解决人们日常生活中的问题时，发挥更加重要的作用。

下一代的技术平台

针对新的、甚至是已有的需求，EnOcean都在进一步改善其能量采集无线技术，涵盖：电子元件、系统设计、软件，以及无线协议等各方面。

比方说，下一代的EnOcean能量采集无线技术，在通信距离上将能达到现在的10倍，可以将数据无线传输几公里，适用于户外对传输距离要求更高的应用。再比如，能量转换的效率变得更高、功耗降低，能量存储变得更

能量采集无线技术的潜在应用

随着技术的进步，新的应用逐渐清晰明朗。工业领域的方方面面，几乎都能受益于能量采集无线技术，改善原有系统或者开发新的更好的应用。

农业与环境

远距离的自供电无线传感器可以安装并大范围覆盖，及早提供警报，或者监控农场的牲畜及农作物，以便在天气或其他条件发生变化时尽快做出反应。例如，当温度传感器可以在测得由火源引起的升温时发送位置坐标及

警报。经由一个中央网关，一条报警信息将立即发至最近的消防站，同时相关负责人也能收到一条短信通知。这样的预防性警报系统可以避免火势的蔓延扩散，使得灾害能够在最开始时就被发现。农业上，类似的传感器能够测量湿度，或者土壤的营养状况，优化作物的水分及养料供给。

资源

人类上所有的资源都需要被保护并加以可持续利用。针对这点，无需电池的传感器网络可以采集所需数据，例如水质、水量、鱼群的运动。另外，自供能的无线探测器还可以报告水、油、气的泄露。



结构监测

大型结构，如桥梁、隧道、大坝或钻井平台等，需要对抗来自天气、地震、或者车流的强大外力。今天，单单在美国，就有近25%的桥梁被认为存在结构缺陷或已超过使用年限，相当于150,000多座桥梁¹。由光能、温差能、或振动能供能的无线传感器，可以不间断地监测临界参数，从而在出现异常值时报警，预防结构损坏/坍塌。传感器所监测的参数包括完整性、位置、振动等。类似的产品还可用于对雪崩、山体滑坡等自然灾害进行报警。

交通与运输

到2030年，60%的人口将生活在城市里，到2050年，这个数字预计将提高到70% – 相当于65亿人²。届时，智能监控将成为城市必不可少的功能，以协调人们的日常生活，防止城市陷入混乱。智慧城市应该包括交通的自动化控制、路灯、能源供给、物流、排水等等各个系统的智能运作。而实现如此庞大的工程，则需要数以百万计的自供能的传感器节点，收集并发送所需的数据。食物运输的冷链监控，以及当货物库存不足时发送提醒并自动重复订单，这些也都是潜在的应用。

未来通信的标准

随着能量采集无线技术的发展，自供能、免维护的无线模块的应用领域不断增加。而其独特的优势，让能量采集无线技术有望成为物联网第一个通信层的标准，使得数以亿计的传感器可以向网络输送相关的数据，进而改善流程，提高安全性、便利性，甚至是健康水平。

www.enocean.com



参考文献：

- 1 美国公路和运输建筑商协会基于美国联邦公路管理局的数据；2012
- 2 世界卫生组织；全球卫生观察站“城市人口增长”
http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth_text/en/



德国汽车俱乐部总部的楼宇自动化： 集成式解决方案、更高的能源效率

现代化办公楼对自动化系统的要求非常高。在理想的情况下，自动化可应用于所有工程项目和系统。集成式的解决方案为用户以及技术人员提供简单的操作、灵活的空间应用以及较高的能源效率。正因如此，ADAC（德国汽车俱乐部）在慕尼黑建立新的总部大楼时，其楼宇自动化组件和系统选用了WAGO产品。

弗洛里安·特雷梅尔，德国万科，项目销售主管

ADAC 的会员数量超过 1,900 万，是欧洲最大的汽车俱乐部，位居世界第二。目前，ADAC 拥有 6800 名员工，其中三分之一以上的员工在慕尼黑的新办公楼办公。位于 Hansastrasse 的办公楼是为其原分散在多处办公地点的员工于 2012 年在慕尼黑购买的。ADAC 十分注重能源效率。所以他们将多个解决方案结合在一起来实现最低的能源消耗。

现代化的自动化技术

“首先，我们要的是一个开放式的系统而非专用系统”，ADAC 楼宇服务部门负责楼宇自动化的马库斯·拉默斯先生说到。这就是他们选用 WAGO - I/O-SYSTEM 中的控制器和模块的原因，WAGO - I/O-SYSTEM 可与电源一起放在防护箱内，并且通

过可插拔的连接方式轻松连接。慕尼黑 ADAC 的办公楼共八个空间单元，每个控制箱控制一个空间单元的供暖、通风、空调、遮阳和照明系统。

为更好的根据外部环境进行调整，额外增加的一个控制器可以连接到建筑物顶部的气象站。

调节照明控制

ADAC 办公楼在照明方面也非常注重能源效率：例如在公共区域安装射灯，可根据环境进行调节。譬如根据阳光的直射程度和每天的时间段对照明进行调节。办公区域的各个工作区域都额外装有 LED 落地灯，营造了最佳的照明环境，提升符合人体工程学的舒适性。



© ADAC

自动化系统用于灵活的空间应用

在规划过程中，除了要求提高能源效率，还要求空间可以根据用途轻松地进行调整。办公区域应根据需求轻松快速的进行改变。所以电力布线应既可以标准化又可以灵活改变。“我们的灯和百叶窗都采用了 EnOcean 无源无线开关”拉默斯先生解释道。这样可以轻松的将开关进行重新分配而无需重新对电力系统进行布线。EnOcean 通信采用与 WAGO - I/O-SYSTEM 相对应的接口。

40,000 余个数据点连接到楼宇控制中心

ADAC 的办公楼内的自动化系统采用单独的网络，完全独立于其 IT 基础设施。在整体楼宇自动化 (TBA) 系统中，所有自动化系统通过 Modbus/TCP 连接到控制中心。整个办公楼共采用了 900 多台



© Miethe Uwe/vor-ort-foto.de



大图：新建的ADAC大楼，堪称巴伐利亚给人印象最深的建筑。

右上方：WAGO控制器用于控制不同系统，如HVAC控制站。

右下方：标准化控制箱控制单个空间单元的控制系统、供暖、遮阳以及照明。马库斯·拉默斯（左）与WAGO弗洛里安·特雷梅尔正探讨相关细节。

WAGO 控制器：用于对某一办公区域的控制以及作为楼宇控制中心的部件使用。拉默斯先生说：“采用 WAGO - I/O-SYSTEM 的另一大优势是几乎任何自动化任务都能有一个合适的接口”。ADAC 的办公楼除了采用 DALI、EnOcean、M-Bus、KNX 接口还使用了大量数字量、模拟量输入输出接口。共 40,000 余个数据点连接到了楼宇控制中心。

www.wago.de





可无线控制的LED生长灯用于植物工厂

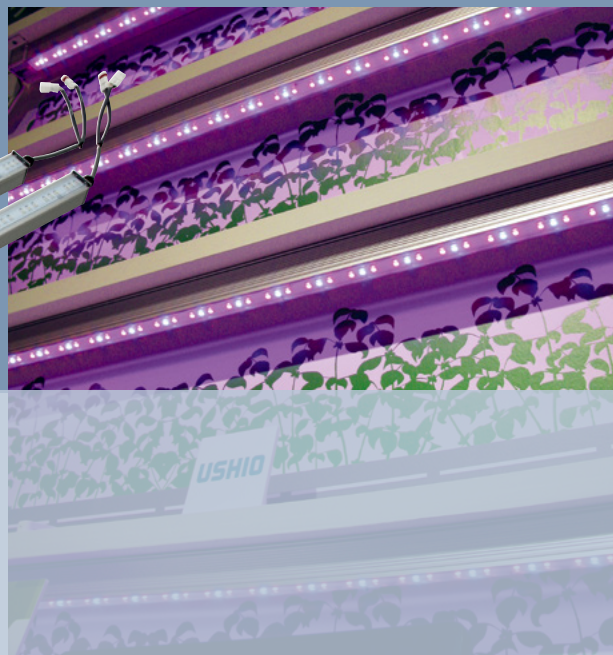
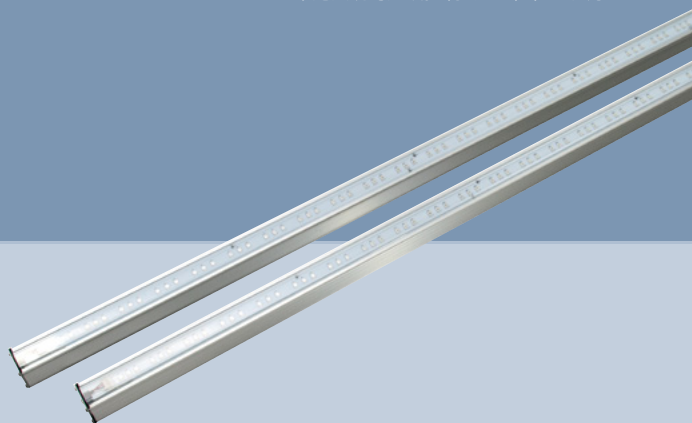
日本罗姆基于EnOcean标准的解决方案被引入牛尾照明公司的LED灯管中，应用于仅靠人造光运作的植物工厂。目前已有超过10,000个EnOcean LED灯管被这类植物工厂安装使用。不但有效解决了植物工厂使用LED灯具照明回路多，配线复杂的现状，还为植物生长提供了简单可控的照明。

谷内光治，罗姆株式会社，研究开发本部部长



日本山村硝子株式会社的植物工厂，
位于兵库县尼崎市

牛尾照明可无线控制的LED植物生长灯



近年来，因为产量稳定、可不使用农药等优点，植物工厂正越来越受重视。然而到目前为止，大部分植物工厂内LED灯管的调光控制及定时开/关，往往不能实现，或者仅能通过有线的方式操作。

但是，植物的种类多样，对生长光照条件的需求各不相同，现有的有线控制系统由于所需的线缆众多，实现起来相当复杂。此外，要根据植物生长的不同阶段，进行精准的灯光设定及控制，则十分昂贵且耗时耗力。

因此，市场对于带有调光及时间设定功能的LED无线控制系统的需求强烈。为了满足这样的市场需求，牛尾照明将自身在LED放热，LED封装以及光学设计技术上的丰富经验，与罗姆提供的EnOcean无线技术相结合，研发并推出了LED植物生长灯无线控制系统。

此系统的优势概括如下：

1. 无线通信使得调光及时间设定等功能轻松实现
2. 布线的简化降低了初始的安装成本
3. 改变照明布局或者模式不依赖于灯具本身，在计算机上就可以很灵活且便捷地操作
4. 灯具可以充当无线通信的“中继转发器”，因而不需添加额外的中继器设备（目前正申请专利）

通常在一个植物工厂内，会有超过1万个LED生长灯需要同步且实时控制。通过对比ZigBee、蓝牙、WiFi等无线技术的使用频段、数据传输性能、响应时间和连接数

量，开发人员最终选择了EnOcean无线控制技术。并且因为EnOcean标准是不带Ack的简单通信，在同步实时控制中，优势明显。

未来，还计划添加EnOcean无需电池的无线传感器（比如温湿度、照度、CO₂浓度等）以拓展该照明控制系统，为整个植物生长系统带来更多的附加值。

www.rohm.co.jp



内置于LED灯管的EnOcean收发模块（TCM 410J），Lapis半导体公司带调光控制信号输出功能的单片机MCU（右下角）。

调光信号通过控制器（计算机）发送给每个LED灯管中都内置的EnOcean模块（TCM 410J），收到信号后，Lapis半导体公司的单片机MCU（ML610Q111）将调光信号传给LED驱动电源，从而执行调光。系统所配有的软件则可以设置时间表，自动按计划控制LED的调光。



夏威夷的节能酒店

酒店的所有者在运营他们的物业时正面临很大的压力。今天，节能已经成为一种必需，但相应举措的实施却不能影响住客的舒适度。得益于基于EnOcean无线技术的自动化系统，夏威夷的两个酒店实现了住客体验和节能的完美平衡。

乔什·阿尔珀，ZENO Controls and Verve Living Systems，总经理

如何提高住宿服务的竞争力，以及不断增长的能源费用，是酒店业面临的主要问题。对于酒店所有者及运营者来说，往往担心采取节能措施会牺牲住客的舒适度，因此犹豫不决。然而实际上，这样的担心是多余的。

夏威夷地区昂贵的电费

在夏威夷地区，电费随着电厂所用进口燃料的价格的变化而波动。在美国其他地区，酒店所有者一般为每度电支付8-16美分，而在夏威夷，每度电约40美分。因此，用电成了酒店运营成本中非常重要的一项。

无线方案兼顾了舒适与节能

夏威夷的两家酒店决定采纳Verve Living Systems的无线自动化系统，以解决他们所面临的能耗问题。当地一家经验丰富的系统集成商GreenSavings Hawaii，为酒店安装了Verve Living Systems门窗状态传感器、人体存在传感器、温控器，从而实现酒店房间内空调根据住客的实际需求以及房间是否有人的状态自动调节。得益于EnOcean能量采集无线技

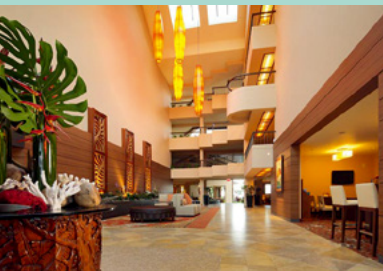
术，酒店客房的能源管理系统可以在短时间内快速灵活安装，并完成配置调试。这就很好地满足了酒店多样且独特的需求，同时兼顾了节能与住客的舒适度。整套系统安装后，酒店所有者立马就可以看到节能效果。另外，由于EnOcean方案免电池、免维护的优势，酒店方面预计只需1年即可收回投资，远快于传统方案。

考艾岛的万豪酒店

位于考艾岛的万豪庭院度假村（Courtyard Marriott Kauai），是夏威夷非常受欢迎的酒店，入住率很高。因此，无线传感器需要在短时间内完成安装，避免改造影响房间的入住。以往，集

立即可见的节能效果，以及快速的投资回报率，是安装EnOcean自供能的无线传感器所带来的两大好处





夏威夷的酒店所有者们面临这高昂且不断波动的电费，因而价格合理的节能方案变得特别重要。

成商GreenSavings Hawaii每周所能改造的房间数量相当有限。但自从选用了基于EnOcean标准的无电池无线门窗状态传感器、人体存在传感器、温度传感器进行节能改造，项目于2014年1月开始，不到5个月就全部完成。现在，酒店员工可以自动得知每个房间的状态，对于无人使用的房间，可以远程将制冷调至初始状态，而无需去每个空房间手动调节温控器，也可以在客人办理入住手续时，提前为其远程开启空调。整套系统的安装对房间原有结构不产生任何破坏，并且自动化设置也能满足不同住客对于舒适度的需求，因此住客往往都没有意识到，房间内安装了新的节能系统。

而对于酒店的运营者来说，变化却是明显的：对比安装EnOcean节能系统的房间与还未安装的房间，节能效果显著，达到了35%。因此，万豪庭院度假村预计只要13个月，即可通过节能收回投资。这还是在不考虑电力公司的节能奖励时的预估。

节能系统还带来了另一个好处：夏威夷椰子海滩

边的万豪庭院度假村，因为靠近水边，酒店一直需要预防房间发霉。而安装了整套自动化系统后，系统集成商可以预先配置客房温控器开启防霉模式，同时让客房根据实际使用情况调节空调，以保证节能效果。



EnOcean无线技术的应用，使得自动化系统能够灵活地满足酒店个性化的需求。

茂宜岛的ELDORADO KAAPALI™酒店

2014年1-6月，GreenSavings Hawaii在茂宜岛的Eldorado Kaanapali™酒店中安装了同样的节能系统，但根据这家酒店实际的运营经验及反馈，调整了系统的设定。因此例如最佳温度，以及初始化的制冷等，都和考艾岛万豪酒店不同。

节能效果则同样令人印象深刻：安装了EnOcean无线控制系统后，茂宜岛的Eldorado Kaanapali™酒店第一年就节约了150,000美元的用电，此外，该酒店还得到了夏威夷电力部门奖励的38,000美元节能补贴。

www.vervelivingsystems.com
www.greensavingshawaii.com





老旧纺织厂 变身 高效办公楼



施耐德电气在加拿大研发部门的办公室，位于蒙特利尔Rue Marconi路7262号，这栋建筑的改造应用了当前最先进的楼宇自动化系统，该项目的关键是使用了两项无线标准：ZigBee®及EnOcean。

杰米·贾鲁索，施耐德电气，全球市场经理

整个办公空间被分为30个区域，每个区域装有一个SE8000无线房间控制器，供用户调节暖通空调。配合人体存在传感器的使用，控制器可以确保室内温度达到最佳值，并根据各区域是否有人进行相应设置。SE8000通过ZigBee®与管理各区域变风量单元的多功能主控制器（MPM-VA）通信。

经由施耐德电气MPM网关，所有的控制器无线连接，并组成可自修复的网状网络。MPM网关再集成施耐德电气的StruxureWare®楼宇专业软件，提供基于网页的监测、控制建筑第三层所有和能耗相关的活动，覆盖半径为30米。

此外，EnOcean无需电池的无线设备被用于照明控制，同时与MPM网关以及用户自定义的时间表相连接，可实现照明的自动调节。“在楼宇自动化领域里，常有一个误解，认为无线技术的传输距离有限，另外还容易被其他无线设备比如WiFi干扰，

不够稳定，所以不适合商用建筑，”施耐德电气SmartStruxure™ Lite产品经理，文森佐·马科维奇先生说道。“这栋世界领先的建筑就是一个很好的典范，证明在今天，无线技术已经能够实现很多应用。”

特点鲜明

无线传感网络固然令人印象深刻，却只是这座外表古旧但内部全新的办公建筑所用到的能源管理技术的一部分。更多的有特色的功能包括：

- **LED照明。**这栋办公建筑使用了施耐德电气的合作伙伴Lucibel的LED灯具，取代传统的霓虹灯面板。只需要霓虹灯不到十分之一的能耗，LED灯具可以实现不同程度的调光，并且可以通过单一MPM单元进行无线控制。



得益于光能供电的照度传感器，照明可根据光照强度调节，营造理想的办公环境，提高员工的舒适度及工作效率。



区域内是否有人，是办公室照明及气候调节的决定性参数。

- **采集室内光能。**建筑的外围有大面积的窗户，采光充足，施耐德电气的办公室充分利用了这个优势，选择EnOcean光能供电的传感器读取室内的光照强度，从而根据需求调节LED照明。
- **灵活的通风。**蒙特利尔的这座办公楼，安装了Veris公司的CO₂传感器，监测室内的二氧化碳浓度，按需进行相应的通风，有效减少了能源浪费。

不受限制的能源管理

虽然现在还没有关于能源利用率及节能的具体数字，施耐德电气相信，这次的改造所带来的红利将逐步兑现：“我们成功克服了能源控制及管理的许多困难与阻碍，从很多方面看来，我们的办公室比新的还好！这里的工作人员已经能够感受到自动化系统带来的好处，单单工作生产率的提高，就是可喜的投资回报。”施耐德电气建筑系统副总裁，弗雷德里克·莫伦斯先生总结道。

www.schneider-electric.com

扫描二维码，观看项目介绍视频。





首都第一印象建筑的 智能控制



北京赛易科信息技术有限公司 (SECO) 的全新办公室, 坐落于由世界著名建筑师扎哈·哈迪德 (Zaha Hadid) 设计的“首都第一印象建筑”望京SOHO。

北京赛易科信息技术有限公司, 市场部

赛易科的新办公室位于望京SOHO塔1-A区15层, 面积近1000平方米。采用现代化开放式工作区, 配套使用SECO智能楼宇控制系统, 实现对办公空间内照明、暖通空调, 以及遮阳系统的自动化控制。

成本和时间上都会造成很大的浪费。SECO基于EnOcean技术的人体红外传感器, 不需要电池, 使用室内自然光能供电; 可任意放置在所需位置, 安装十分方便。而且, 在充满电后, SECO这款人体红外传感器可以在完全黑暗的条件下工作21天。



完整解决方案

办公室区域和会议室内安装有18个无源无线双键开关, 用来控制60个回路的灯光以及电动窗帘。在办公室前台附近放置一“场景关”开关, 下班后按动该开关可以关闭办公室区域和会议室内所有的灯光、空调和电动窗帘。此外, 入口处的灯光通过人体红外传感器联动, 实现“人来灯自动亮, 人走一会灯自动灭”的智能控制。

23个风机盘管空调温控器, 可以让不同区域的人员, 根据自身需求, 小范围地调节温度和出风大小, 营造舒适的办公环境。

整个项目, 共安装15个四路灯光控制器、2个双路窗帘控制器, 和4个无线收发器。灯光控制器的每路最大可以接2,000W的负载。值得一提的是, 经由WiFi网关, 在手机、平板上也能实现对灯光、空调、窗帘的控制。

无需布线, 安装便捷

传统有线人体传感器的安装是件非常麻烦的事, 因为在一开始时很难判断最佳的安装位置, 安装好后, 玻璃隔断外走动的人影, 也可能造成传感器的误判。但若是已经布好线, 再做改动, 无论在安装

SECO全新的办公区, 使用了大量的木质装饰墙面, 而会议室多采用玻璃隔断。若使用传统的有线开关, 开槽布线安装复杂费时, 且不美观。基于EnOcean能量采集无线技术的开关, 则很好地解决了这个问题。用户按下按键时将机械能转化为电能, 以便传输无线控制信号, 因此开关本身不需要电源布线和电池供给, 进而也无需进行后期维护。无源无线窗磁传感器给安装带来的便利性更加显而易见。SECO此款窗磁传感器在照度为50Lux的情况下, 传感器收集的能量能维持自身的工作需求; 当照度大于50Lux时开始对传感器充电。充满电后在完全黑暗的条件下可正常工作5天以上。

高度灵活且可持续

北京赛易科信息技术有限公司基于EnOcean技术的楼宇智能解决方案, 不但大大降低了自动化智能控制的实现成本和安装时间, 以及建筑能耗, 也带来了高度灵活性: 开放办公空间, 日后如需改变格局, 无源无线的开关、传感器都可轻松调整安装位置并更改设置。可以说是一套完整且“可持续”的解决方案。

www.secotech.com.cn





智能到马桶的样板房

日本骊住 (LIXIL) 集团是建材和住宅设备机器行业的全球领军企业, 其名为U2-Home的研究项目已落成, 访客可以亲临样板房, 体验真实的智能家居。

小仓美岛绿, 日本骊住集团, 公关部



LIXIL的智能家居项目, 旨在建造互相连接的理想住宅, 满足不同年龄层的人们需求。基于EnOcean标准的能量采集无线开关、传感器是整套系统的核心组成, 为安防、节能、舒适、连接等功能提供所需的数据。

及时到位的帮助

自获能的传感器, 遍布住宅内外, 监测室内是否有人, 并在某扇门窗忘记关时通过手机通知住户。如果有未经授权的人员企图进入屋内, 百叶

窗自动关闭, 监控与警报被触发。

老年人在卫生间需要帮助时, 可以按动无需电池的EnOcean无线紧急开关。另外, 系统还可以识别出屋内的动作是否过少, 或者有人在卫生间的时间过长, 这时候, 如果住户没有对系统的询问进行反馈, 那么“机器人管家”就会发送警报通知寻求外部帮助。



楼梯、洗手间、浴室等老年人易发生危险的地方，都安装有 EnOcean 的紧急按钮，以便老年人在需要时求助。

连接交互的智能

为了达到舒适与节能的目的，室内的暖气及空调会根据当时的天气条件，以及室内的温湿度和空气质量自动调节。同时，智能通风系统实时计算风向和天气数据，智能控制窗户的开启，在不开空调的情况下优化房间内的温度及通风条件。基于 EnOcean 标准的自供能 CT 电流钳监测各用电设备的能耗情况，显示进一步节能的潜力。



LIXIL 的智能家居研究项目包含多栋用于演示的住宅，这些住宅通过网关互相连接，因此可以实时交换数据。这样做的一个可能应用是，一个住宅内的住户可以监测住在另一栋住宅内的父母是否安好、是否需要帮助。

<http://global.lixil.co.jp>





美国首座“零能耗”历史建筑

任何建筑能够实现“零能耗”都是非常了不起且值得称赞的，而将一座拥有百年历史的国家级历史保护建筑改造成“零能耗”的，则是极其少有的。EnOcean 无源无线照明控制方案被应用于美国首座“零能耗”历史建筑中，该建筑改造后获得了 LEED 白金认证。

柯莉·范德普尔，Magnum Energy Solutions，业务拓展总监



大楼顶部安装有 123kW 的“太阳能板顶棚”，足以供给整栋楼的用电峰值。“零能耗”意味着建筑在一年中，自身产生的能量大于等于其消耗的能量。



©David Lester Photography

改造中使用了大量无边框玻璃隔断，用以增加采光，营造友好舒适的环境。

Wayne N. Aspinall联邦大楼和美国法院，建于1918年，是美国科罗拉多州Grand Junction的地标，也被列为国家级历史保护建筑。2010年，美国复苏和再投资法案基金（America Recovery and Reinvestment Act Funds）出资1,500万美元，对整座建筑进行现代化改造。作为美国最大的联邦大楼管理者 - 美国总务管理局（U.S. General Services Administration，简称GSA）表示，这样做不仅是为了保护珍贵的地标建筑，也希望将其改造成美国最节能且可持续的历史建筑。

Wayne N. Aspinall联邦大楼和美国法院，共3层，办公面积近42,000平方英尺（约3,901平方米），自建成起就几乎无间断使用，因此已十分老旧。根据美国历史建筑保护条例的规定，整个改造不能破坏原有墙面等。

集成智能照明控制

除使用LED灯具节约能耗外，还需要稳定可靠的无线照明控制方案。最终，EnOcean无线标准脱颖而出。基于EnOcean能量采集无线技术的开关、传感器，不但无需布线不破坏墙面，还不需要电池，非常环保，又无需后期维护。改造中使用了EnOcean无源无线开关、人体存在传感器、照度传感器、控制器。

EnOcean照度传感器检测到室内自然光充足时，则调暗/关闭窗户边的照明。公共区域的照明，可以用EnOcean无源无线开关手动开启，但在一定时间后自



动关闭。“EnOcean人体存在传感器”检测到无人时，也会关闭某些区域的照明。

上午6点到下午6点这段时间，公共区域若无人，则照明被设为1尺烛光（照度单位），用于保证安全照明。下午6点后，EnOcean人体存在传感器若检测到公共区域无人，则自动关闭照明。

可持续的技术在节能认证中加分

整套基于EnOcean标准的无线系统，被集成到大楼内原有的Tridium楼宇自动化系统中。EnOcean人体存在传感器所采集的“是否有人”的信息，也被用于优化暖通空调（HVAC）系统的控制，达到进一步的节能。EnOcean独有的无需布线、无需电池、不破坏历史建筑的原有结构，且无需维护的种种优势，帮助这栋大楼在申请LEED认证时取得了额外的加分，并最终获得了白金认证（最高级别）。

www.magnumenergysolutions.com





EnOcean + DALI 新一代照明控制系统

欧华是一家有国际照明技术的企业，总部设在芬兰，专门服务于节能产品、照明和照明控制系统方案。作为易能森联盟成员之一的欧华照明，将DALI与EnOcean能量采集无线标准结合，推出新一代照明控制方案，有助于提高楼宇和工业应用的节能效率。

安德鲁·格洛索普，欧华照明，高级产品经理

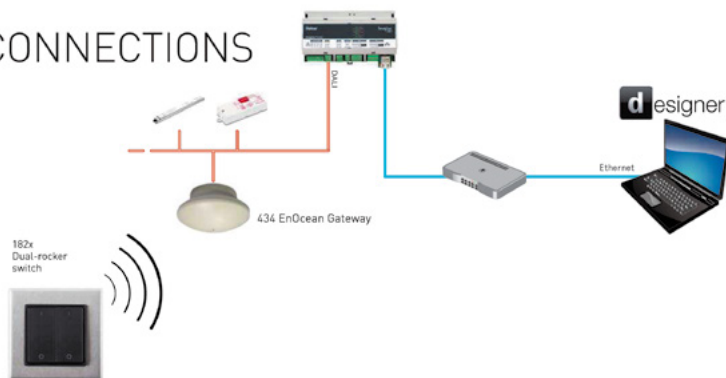
什么是DALI?

DALI是英文Digital Addressable Lighting Interface的缩写，意为“数字可寻址照明接口”。DALI是款标准化(IEC 62386)通信协议，欧华照明作为DALI标准的创立人，有着市场上最专业的技术知识、最全面的用户界面和最充足的控制设备。

结合EnOcean与DALI的控制系统

通过将欧华照明的EnOcean网关与DALI网络连接，无需电池的EnOcean无线开关就可以控制单个或多组灯具，并实现不同的调光方式（DALI、phase-cut、PWM等）。通过增加更多的模块，EnOcean无源无线开关还可以控制窗帘、实现视听操作，或将照明系统与报警、通风系统联动。

CONNECTIONS



欧华照明EnOcean网关

主要性能：

- 每个网关可以连接多达20个EnOcean无源无线开关
- 每个DALI子网有多个网关（每个子网有至多64个地址）
- 无线信号覆盖范围：室内30米（受开关外壳材质、室内隔断材料等因素影响）
- 无线频段：欧洲、中国使用868MHz，北美使用902MHz，日本使用928MHz
- 基于EnOcean国际标准ISO/IEC 14543-3-10





将EnOcean应用于日本六本木新城住宅

六本木新城住宅

六本木，被称作日本东京的“文化之城”，因“森大厦（Mori Arts Tower）”而闻名遐迩。六本木具备了居住、办公、娱乐、学习、休憩等多种功能及设施，是一个包含了影院、奢侈品商店、时尚咖啡馆、电视台、酒店的超大型复合性都会地区。六本木新城住宅是以现代都市生活为概念打造的高端住宅，为住户提供最高的舒适度，并创造新的温暖而自由的生活标准。

六本木新城住宅的建造理念是不仅仅实现居住使用的功能，还聚焦于创造一种如酒店般的奢华氛围。EnOcean能量采集无线技术被引入，正是为了达到这样的效果。



美且奢华的浴室

定制的EnOcean无源无线开关被安装在浴室的玻璃墙面上。该浴室是整个住宅非常重要的地方，富含设计的巧思。设计师不受传统观念束缚，这个极致动人的浴室中应用了许多新的创意及技术，不仅仅是照明控制，还包括智能通风系统。六本木新城住宅可以说是迈向下一代室内设计的先锋及典范，当然EnOcean能量采集无线技术也是其中重要的组成。

www.helvar.com





北京古城老院酒店的智能房间控制系统



北京古城老院酒店地处东城区魏家胡同 26 号，紧邻马辉堂花园，是一家以传统四合院为基础，配以现代化设施并提供酒店式管家服务的小型精品酒店。

沃克森科技有限公司，市场部

北京古城老院酒店是SLH精品独立豪华酒店联盟旗下成员，东西南北四间客房。采用了沃克森提供的智能房间控制系统，该系统基于EnOcean无源无线技术和Modbus总线技术，实现了对照明、空调和房间服务信息的控制。

无需布线，不破坏墙面

酒店是在传统四合院基础上改造的，门窗均为木质结构，开关和温控器的布线不方便，而且不美观，同时增加了火灾隐患。此外，酒店方面也希望安装能够在最短的时间内完成，尽量避免穿墙凿洞产生的噪音和粉尘。所以最终酒店选择了沃克森基于EnOcean技术的无源无线解决方案：自供能EnOcean开关和传感器无需布线、无需使用电池，也无需后期维护。

整套智能房间控制系统结合了Modbus总线和EnOcean无线两大技术，所有的Modbus执行单元和EnOcean网关采用导轨式模块安装；EnOcean无线开关和温控器，放置在床的一侧，通过EnOcean网关和Modbus执行单元通讯，进行控制房间的照明及空调。

控制触手可及

每个房间，床的一侧放置一个无需电池的无线总开关，在客人伸开手的位置，使用非常方便，一键关



灯，免去了逐个关灯麻烦；在晚上“总关”之后，按任意一个按键可开启卫生间灯，方便起夜，大大提高了使用的舒适性。每个总开关有4个功能，分别是：总关、房间灯开关、卫生间灯开关和迷你吧台灯开关。另外两个EnOcean无源无线开关分别安装在房间入口处，以及卫生间内。

突出的能源利用率及舒适性

通过使用房间控制系统，可以使房间在空调上节约30%的能源，在照明方面节约40%的能源。沃克森的智能房间控制系统，以其领先的楼与自动化技术，为北京古城老院酒店的客人营造了极佳的入住体验。宾客在这个古典气息浓郁的四合院酒店内，得以远离喧扰，尽情放松。

www.volksen.com



思默康将 ENOCEAN 技术可视化



在2014年德国法兰克福Light+Building展览会上，楼宇自动化领域的传感器专家 - 思默康 - 首次展示了可视化EnOcean无线报文的安装规划工具airScan，帮助项目的设计安装人员简单明了地规划与集成EnOcean无源无线设备。

尼科·戈特哈特，德国思默康，产品管理及营销总监

作为一款适用于Windows个人电脑及笔记本的软件，airScan可以安装在个人电脑中。内置EnOcean无线收发模块的USB网关，带有USB延长线，可放置在指定的发射或者接收位置，与EnOcean网络通信，从而测试实际安装的效果。

项目的设计规划人员及安装人员，都能从这款airScan软件中受益：USB网关接收到的所有EnOcean报文，都被清晰有条理地呈现出来，并和相应的设备对应。而无线信号的接收质量，则通过dB值按强弱用信号灯标明（绿、黄、红），以便规划安装人员找到无线传感器（发射器）及执行器（接收器）的最佳安装位置。

的EnOcean设备档案（EEP）里面的所携带的具体信息（比如“以摄氏度为单位的温度值”等，取决于EnOcean协议及设备档案）

记录存储功能

airScan带有记录功能，因此可用于数据在指定时间内的存储。这一功能可以记录设备的ID、报文、信号强度RSSI值，以及相应的日期及时间。所需的数据可以导出为CSV、XML或XLS格式，并可用于进一步处理。

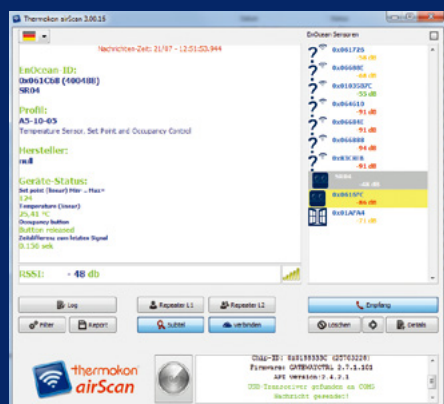
集成中继器功能

airScan带有中继器功能，在这个工作模式下，支持双向无线通信的USB网关作为接收设备捕捉所有EnOcean设备发出的报文，经处理后再输出为“被中继重复一次”的报文。

毫无疑问，airScan是一款经过深思熟虑的有效工具，对需要安装EnOcean无线传感网络的设计师及集成商来说极有帮助：无线传输有效范围的规划、无线发射及接收设备的最佳安装位置，这些以往实际施工的难题都得到很好的解决。将EnOcean技术可视化的airScan，将进一步促进绿色智能建筑中EnOcean标准的集成。

若只希望查看某几个传感器的信号，则可以使用过滤功能，并且可在软件中对各传感器命名，达到更加清晰直观的效果。

除了能够显示设备的ID及制造商信息，airScan还能够显示设备所使用



www.thermokon.com

监测能耗 - 实现节能



随着环境问题的日益严重, 以及能源储量减少、成本提升所带来商业上的压力, 当前节能已经是极受关注的议题。因此, 能够提供解决方案帮助降低能耗的公司, 更加受青睐, 尤其是他们可以为能源属性的项目带来真正的价值。

卡洛琳·史密斯, Pressac Communications, 市场经理

易能森联盟发起成员, 英国Pressac公司, 致力于研发推广其名为Pressac Sensing的系列产品, 为智慧能源监测提供创新的无线产品。该产品系列帮助楼宇管理系统的专业人士监测并改善能源利用率, 同时减少建筑的运营成本。

室内监测

Pressac Sensing迷你温湿度传感器, 由室内光能供电, 为建筑室内提供“即贴即用”的温湿度监测。温湿度传感器完全无需布线, 且由于使用室内光能供电, 所以也无需电池、无需后期维护。

空气质量

对于建筑内的空气质量监测, Pressac Sensing产品系列包含了一个无源无线的带温湿度检测的CO2传感器。该传感器的特点是能量采集 - 由室内光能供电, 可无需维

护持续使用10年以上。快速且便捷的安装, 意味着安装的时间及费用都被降至最低, 非常适用于改造项目。

电能的无线测量

对于电能测量, Pressac Sensing产品系列中包含了两款CT电流钳 - 单相版的和两相版的: CT电流钳也是基于能量采集技术, 使用被测线缆产生的磁场供电, 因此无需布线、无需电池, 也无需中断电力供应, 只要将CT电流钳卡在交流线缆上, 即可测量线路中的电流。

Pressac Sensing 的CT电流钳让楼宇的管理人员, 可以知晓建筑每天的电能消耗情况及成本。两相版的CT电流钳是专为住宅用电测量所设计的, 三相版的也即将推出, 适用于工业领域, 比如工厂的用电监测、设定节能目标、分段分区域测量等等。

www.pressac.com



通信行业的骨干企业发布 EnOcean系列新产品



采纳 EnOcean 能量采集无线标准，南京普天发布的无源无线产品系列，涵盖：分体式的无线开关、多功能双路执行器、无线无源人体感应器和一氧化碳 (CO) 传感器等产品，进一步丰富了南京普天旗下无线、通信、连接设备的整体方案。

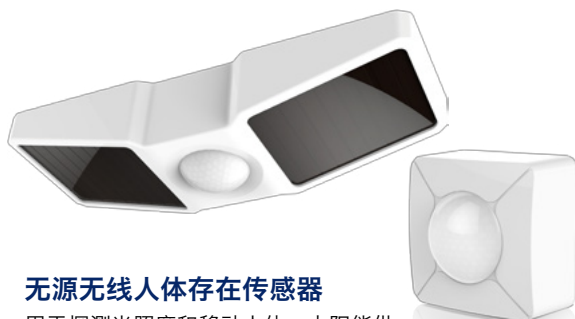
南京普天通信股份有限公司，市场部

分体式开关

开关整体采用86mm*86mm尺寸，与中国通用标准一致。这种分体式开关可以将开关从安装面板上方便卸下携带，不必每次都到墙面去触摸，内置磁铁，卸下使用或者装回墙面使用都非常快捷方便。适合不同的场合应用，比如灯光控制、窗帘控制、车库卷帘门控制、家庭布防撤防等。开关还可以定制不同颜色，方便与环境风格的搭配，便携时还可以配上个性挂绳使用。



动/自动关灯，延时时长可设置；两个执行器配合一个双路开关，最多总共可控制四路灯光。



多功能双路执行器

配合一个双路开关，可满足双路灯光控制，多种模式选则：每一路可配合人体感应器和双路开关，按需求设定手



无源无线人体存在传感器

用于探测光照度和移动人体。太阳能供电，也可外接电源，适用范围广泛。无光照情况下可持续工作5天。

www.postel.com.cn

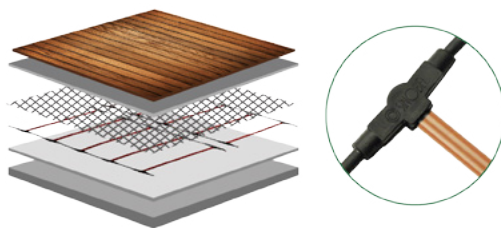
智能楼宇及家居 一体化解决方案



中科联众拥有极强的产品研发、制造、与全球经销的能力，以“创造最佳客户体验与智能生活”为核心理念，提供全方位智能控制与多元化平台服务为主要宗旨。各智能控制应用系统的所有组件，都选择 EnOcean 这一国际无线标准。

北京中科联众科技股份有限公司，市场部

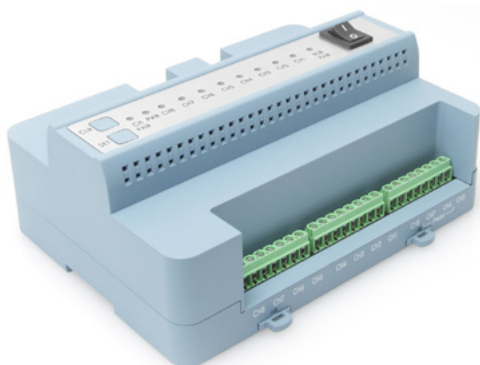
中科联众的EnOcean系列产品包括：无源无线开关、温湿度传感器、门窗磁、网关、多路控制器、PIR人体感应、一氧化碳传感器、PM2.5传感器、窗帘电机、智能电地暖、温控器等。其中EnOcean-WiFi网关是新一代智能家居解决方案的核心。管理所有EnOcean传感器的控制指令和数据采集，并且将其存储在云端。同时提供APP给智能手机、平板和计算机的云端管理。除此之外亦整合红外控制界面，可经由网关对电视及空调进行操作使用，用户在家或身处外地皆可随时随地控制各设备，真正实现智能家居之控制一手掌握，让生活更舒适、更便利。



碳热轨地暖

多路控制器具有EnOcean及WiFi传输接口，可通过无源无线开关及手机APP进行开/关ON/控制。四路控制器单一回路最大负载为6600VA(30平方米碳纤维电热地暖)，主要应用于地暖系统或驱动大电流装置的控制，并可扩充模块增加至八回路控制。

而八路控制器单一回路最大负载为2200VA(10组100W灯)，主要应用于灯光照明或驱动小电流装置之控制，并可扩充模块增加至十六回路控制。结合无源无线开关的学习功能可弹性达到一对一、一对多及多对一的控制。智能回路控制器是基于EnOcean无源无线技术开发的，可灵活应用于各种场合的地暖、照明或其他装置控制，显着减少施工的线材和人工成本。采用独特的能量采集技术，使得开关和各种传感器，无需布线或使用电池，绿色节能并最大程度减少能源的消耗。



www.sinobel.com



环境监控传感器

HIDEKI 是在香港上市的 K&P 国际控股有限公司的子公司，专业生产环保环境类传感器，拥有超过 15 年的经验，其业务拓展至欧洲、北美及亚洲等市场。亦为世界各地客户提供 OEM/ODM 加工服务。整合 EnOcean 领先的能量采集无线标准，HIDEKI 推出了一系列用于户外环境监控的无线传感器。

西城电子有限公司，市场部

HIDEKI 所设计的风速计、紫外线计、和雨量计可用于户外环境监控，后续还将推出土壤质量传感器等更多产品。由于采用极其精密的传感器，所以可得到十分准确的数据。软件上也经过十多年来的不断完善而达到非常稳定的水平。

风速计

由太阳能驱动，结合 EnOcean 超低功耗的无线通信，实现了无需布线、无需电池的可能性。风速计可自动将风速、风向等信息通过 EnOcean 无线信号发至中控系统或气象站。该产品根据美国天文台发明的风杯形风速计设计，是目前国际工业标准的设计之一。



紫外线计

太阳光线中的紫外线对人体皮肤有害而不可目测。HIDEKI 这款产品所用的 UV 传感器是新一代的产品，GaN 型的传感器比上一代 Si 型的准确度高出许多，且不管是 UVA/UVB 都可以测量。HIDEKI 紫外线计使用太阳能供电，同样采纳 EnOcean 无线标准。



雨量计

翻斗式雨量计是由传感器及信号记录器组成的遥测雨量仪器。依靠电池供电，能够在室外正常运作 5 年左右。获得的数据包括：是否下雨、雨量等，并将数据通过 EnOcean 报文无线发送。



www.hidekielectronics.com



ENOCEAN模块及配件

所有模块均有适用于868、902及928 MHz频段的型号

使用868 MHz频段的模块适用于中国、欧洲及其他采用R&TTE标准的国家。

使用902 MHz频段的模块适用于北美及其他采用FCC标准的国家。

使用928 MHz频段的模块适用于日本等采用ARIB标准的国家。



Wireless Standard
ISO/IEC 14543-3-10

能量采集无线传感器模块

868 MHz

902 MHz

928 MHz



PTM 210/PTM 215 (868 MHz)

PTM 210U (902 MHz)

PTM 210J (928 MHz)

能量采集无线开关模块，适用于无源无线开关。PTM 215支持加密功能

868 MHz

902 MHz

928 MHz



ECO 200 & PTM 330/PTM 335 (868 MHz)

ECO 200 & PTM 430J (928 MHz)

适用于自定义开关的完美组合。PTM 335支持加密功能

868 MHz

902 MHz

928 MHz

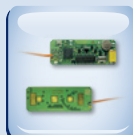


STM 300

STM 400J (928 MHz)

适用于基于能量采集技术的可双向通信的无线传感器和执行器

868 MHz



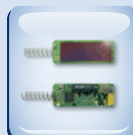
STM 312

能量采集无线传感器模块 – 内置天线，无太阳能板

868 MHz

902 MHz

928 MHz



STM 329 (868 MHz)

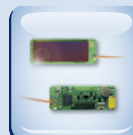
STM 320U (902 MHz)

STM 429J (928 MHz)

能量采集无线磁感应状态发射模块 – 内置螺旋形天线。STM 329支持加密功能

868 MHz

902 MHz



STM 330

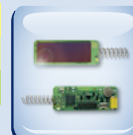
STM 332U (902 MHz)

能量采集无线温度传感器模块 – 内置太阳能板和天线。STM 330支持加密功能

868 MHz

902 MHz

928 MHz



STM 331 (868 MHz)

STM 333U (902 MHz)

STM 431J (928 MHz)

能量采集无线温度传感器模块 – 内置太阳能板和螺旋形天线。STM 331支持加密功能

能量转换器

ECO 200



机械能

采集按压的机械能用于无线开关

ECS 300/
ECS 310

太阳能

采集室内光能用于无线传感器及执行器

ECT 310



温差能

采集温差能

无线收发模块

868 MHz

902 MHz

928 MHz



TCM 300

收发模块适用于有持续电源供电的可编程系统组件

TCM 310 (868 MHz)/**TCM 310U** (902 MHz)

TCM 410J (928 MHz)

收发模块适用于网关

868 MHz

902 MHz



TCM 320

收发模块适用于有持续电源供电的可编程系统组件

易能森软件



EnOcean Link

基于Linux平台的EnOcean协议
(如ESP3、EEP) 翻译软件



EnOcean 解码网关

兼容TCM 300的固件 – 用于解码加密的EnOcean报文

开发工具



DolphinAPI

自定义的API – 方便用户快速开发新应用
(使用C语言)



DolphinStudio

实现对EnOcean模块的快速配置及编程



PTM 335 Suite

实现对PTM 335模块的快速配置



Dolphin V4 API

(适用于928 MHz 模块)
方便用户快速开发新应用
(使用C语言)



DolphinSuite

(适用于928 MHz 模块)
实现对EnOcean模块的快速配置及编程



DolphinView

EnOcean协议报文显示软件, 有如下版本:
DolphinView Basic普通版、DolphinView Advanced高级版



EnOceanVisualization

可视化EnOcean开关、温度传感器的无线通信

套件



体验套件

ESK 300/ESK 400J (928 MHz)

初步体验EnOcean技术



开发套件

EDK 350/EDK 400J (928 MHz)

开发套件, 用于能量采集无线传感解决方案的开发



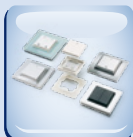
EOP 350 编程板

对EnOcean无线模块进行配置及编程

为OEM厂商提供的白牌成品

无源无线开关及传感器*

868 MHz



PTM 250

无源无线开关 – 德式，无外框

868 MHz

928 MHz



STM 250

STM 255J (928 MHz)

无源无线门窗状态传感器，支持加密功能

902 MHz



EDRP/ESRP

无源无线开关 – 美式
(双联/单联)

868 MHz

902 MHz



EKCS

无源无线门卡开关

902 MHz



EDWS

无源无线门窗状态传感器

868 MHz

902 MHz

928 MHz



EOSW

无源无线人体红外传感器 – 壁挂式

868 MHz

902 MHz

928 MHz



EOSC

无源无线人体红外传感器 – 吸顶式

902 MHz



ELLS

光照度传感器

收发器产品

868 MHz



RCM 250

单路开关控制器 – 230 V

868 MHz

902 MHz

928 MHz



USB 300/USB 400J (928 MHz)
USB 网关

902 MHz



EPSM

即插即用式单路开关控制器

902 MHz



EISM

单路开关控制器

902 MHz



EHSM

暖通空调控制模块

902 MHz



LEDR

LED控制器 - 0 - 10V调光

902 MHz



LEDD

LED控制器 -
非0-10V的普通调光

902 MHz



Navigan NWC 300U

使用Navigan无线调配器，可轻松配置EnOcean控制器EISM、LEDR及LEDD

配件

868 MHz



EPM 300

信号强度检测工具

(*根据用户需求可提供其他频段的相应产品)

支持

更多的支持材料可在此找到:

www.enocean.com/support

www.enocean.com/product-finder

联系我们

关于EnOcean产品及技术的相关问题,

欢迎联系我们:

www.enocean.com/distributor

易能森联盟成员概览

www.enocean-alliance.org/products



发起者			
			

参与者									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									
									

... 以及超过220位合作者级别成员



enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

楼宇控制和智能家居解决方案

无线、无源、无限



欢迎关注
易能森联盟微信



易能森联盟产品特点

- 无需布线，节省施工成本和维护费用
- 无需电池，绿色节能，低碳环保
- 国际标准，德国技术，通信稳定，无干扰
- 通过网关轻松实现和其他协议的集成

www.enocean-alliance.org