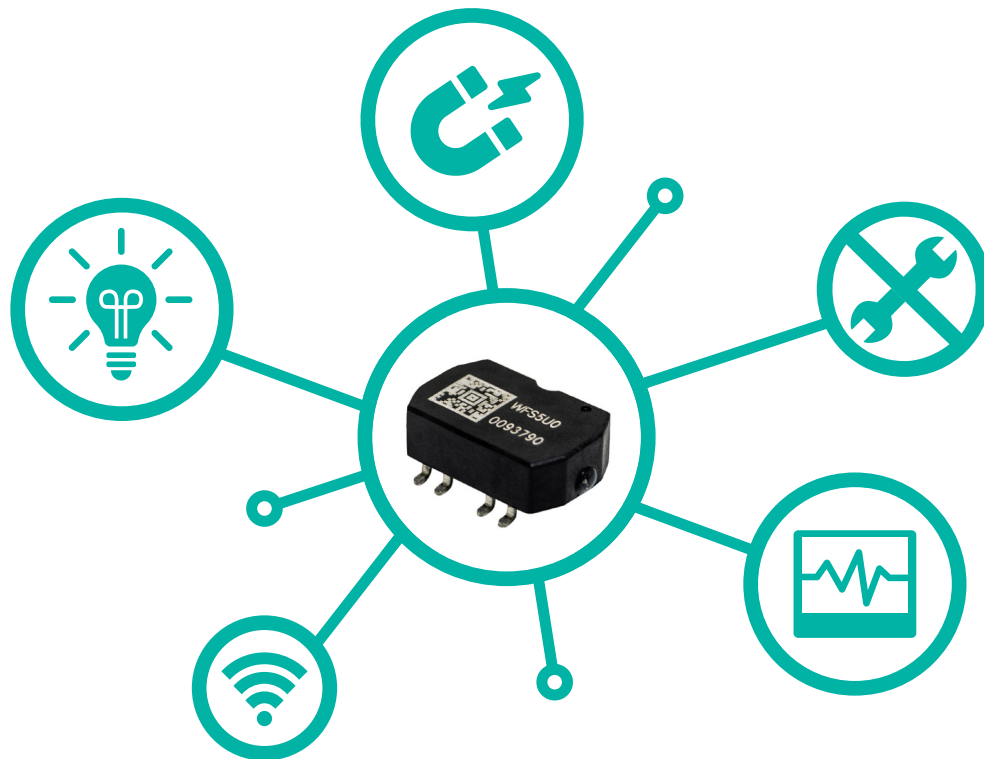
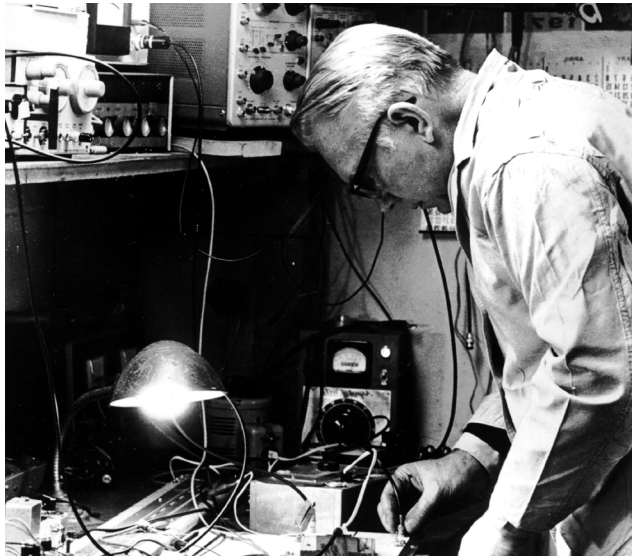


奇妙的韦根线圈： 能量采集、运动感应等等

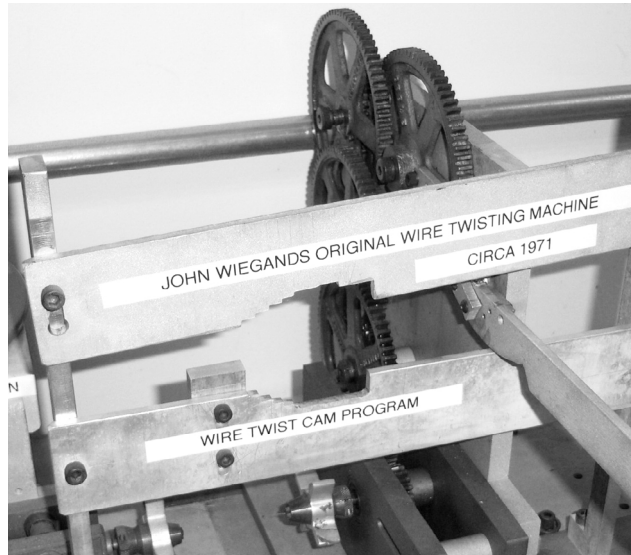
“韦根效应”已经被发现了五十多年，并已成功应用于几个专门的应用中。然而“韦根效应”在能量收集和信号生成方面的潜力只得到了有限的开发。近期随着韦根传感器能提供更强大的能源输出，以及新一代超高效无线通信电子芯片的出现。这项技术正显示出巨大的前景，尤其是在物联网（IoT）这一蓬勃发展的领域。UBITO是FRABA集团的成员，专注于“韦根效应”的研发，以及新应用的拓展。



**“韦根效应”这一能量收集技术，
已经找到了自己的利基市场并已成功**



John Wiegand 在实验室研究“韦根效应”



John Wiegand设计的韦根导线生产原型机

关于韦根效应

韦根效应是美国发明家John Wiegand在20世纪70年代发现的一种物理现象。他发现通过反复拉伸和扭曲一根铁磁导线，可以改变其磁性。当“韦根导线”的样品暴露在反向外部磁场中时，它将最初保持其原始磁性状态。然而，当外部场的强度达到临界阈值时，导线的软磁区域将经历其极性的突然反转。这种发生在几微秒内的电流脉冲变化，到可以用缠绕在韦根导线上的细铜线圈感应。



John Wiegand在20世纪70年代发现了一种物理现象，至此演变为今天的韦根传感器。

韦根效应有何与众不同？

韦根导线产生的电脉冲非常短暂，但无论外部磁场变化有多快或有多慢，其强度都几乎保持不变。这就是韦根效应的特殊之处：虽然普通发电机（也使用电磁感应）可以有效地将旋转运动转换为电能，但它们的输出功率随着旋转速度的变化而变化。当发电机转动缓慢时，功率水平可能太低而无法使用。然而，无论韦根导线磁场反转的快慢，磁场每次反转产生的电能都能保持一致。

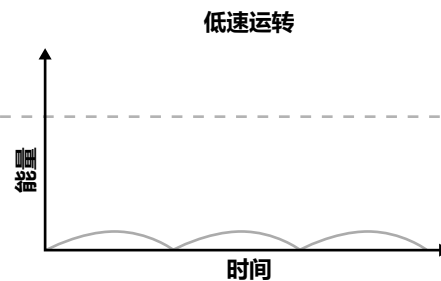
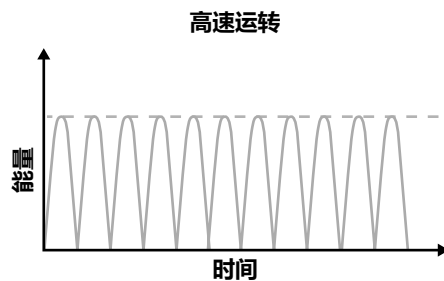
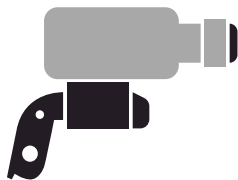


无论磁场的每次反转的速度快慢，所产生的电能都能保持一致

[点击观看视频
为什么韦根技术会与众不同？](#)

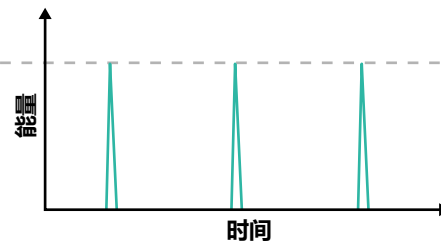
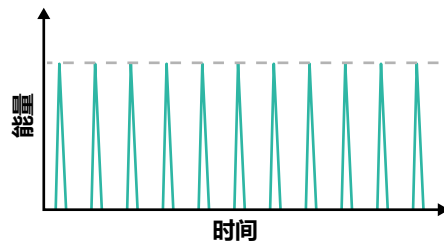
发电机

常规发电模式，能量取决于旋转频率。
信号类型：正弦波



韦根能量发生装置

常规发电模式，能量并不取决于旋转频率。
信号类型：脉冲



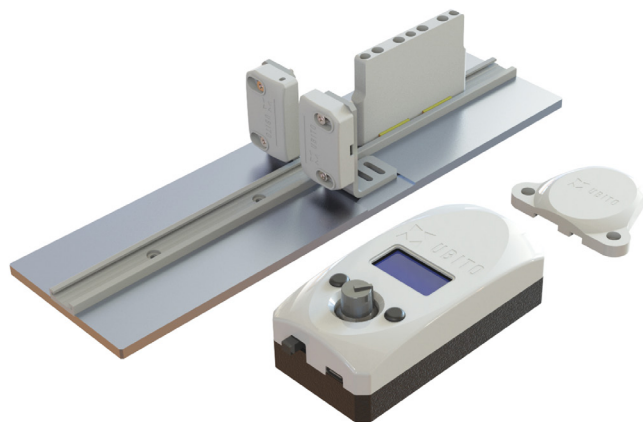


能量采集: 革命性的能量采集方式

“能量采集”是指从当地环境中提取能量为电子设备供电的技术。目前主流的“能量采集”可分为以下几类，光伏（来自光的能量）、热电和热电效应（来自温度变化的能量）以及压电和静电设备（来自机械运动的能量）。

韦根能量采集系统是“能量采集”的一个新颖的方案。目前标准的韦根导线每次反转的大约能产生200纳米焦耳的能量。然而，基于最近的研究，韦根设备的能量输出得到了显著的提高，并为更广阔的应用市场开辟了新的道路。

FRABA技术中心和莱茵兰-威斯特法伦技术大学的一组研究人员在德国科技部的支持下开展了一项研发计划，该计划开发了针对发电优化的增强型韦根装置。这些被称为“韦根能量采集”。研究人员已经证明，一套韦根能量采集设备可以产生高达10微焦耳的能量（大约是商用韦根传感器输出的50倍）。这足以以为传输范围为60米的低功率超宽带无线电收发器供电。



韦根物联网开发套件 (UBITO-WINK)

[立即订购](#)



**最新的研究成果的韦根传感器
能量输出可达到目前商用韦根
传感器提供能量的50倍。**



相关阅读
[能量采集](#)

构建能源自给自足的物联网节点

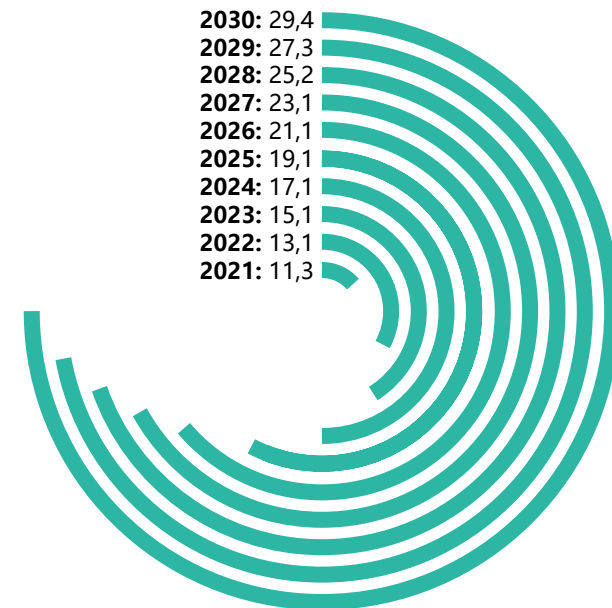
韦根传感器可产生能量的提高，表明了新一代完全自主供电的传感器方案的可行性，该传感器能够监测物理动作，如旋转运动例如门的打开或关闭，并通过无线通信将信号与额外的传感器数据（如温度）一起传输到监测系统。这种能源自给自足、免维护的设备可能成为物联网（IoT）的重要组成部分。

正如FRABA技术开发负责人Christian Fell所解释的那样：“物联网实现的愿景需要数千个智能传感器，分布在家庭、商业设施和数字工厂，为监控、安全和流程优化收集数据。如果这些设备能够从周围环境中获

取电力实现能源自给自足，这项革新的技术在简化网络和供电部署以及降低维护成本（包含人工安装、检查和处理数千个备用电池）方面拥有巨大优势。” 韦根效应可以为任何处在变化磁场中的传感器提供稳定的能量。



物联网的实现需要在家庭、商业设施和数字工厂分安装千个智能传感器。



数据来源: Transforma Insights © Statista 2022

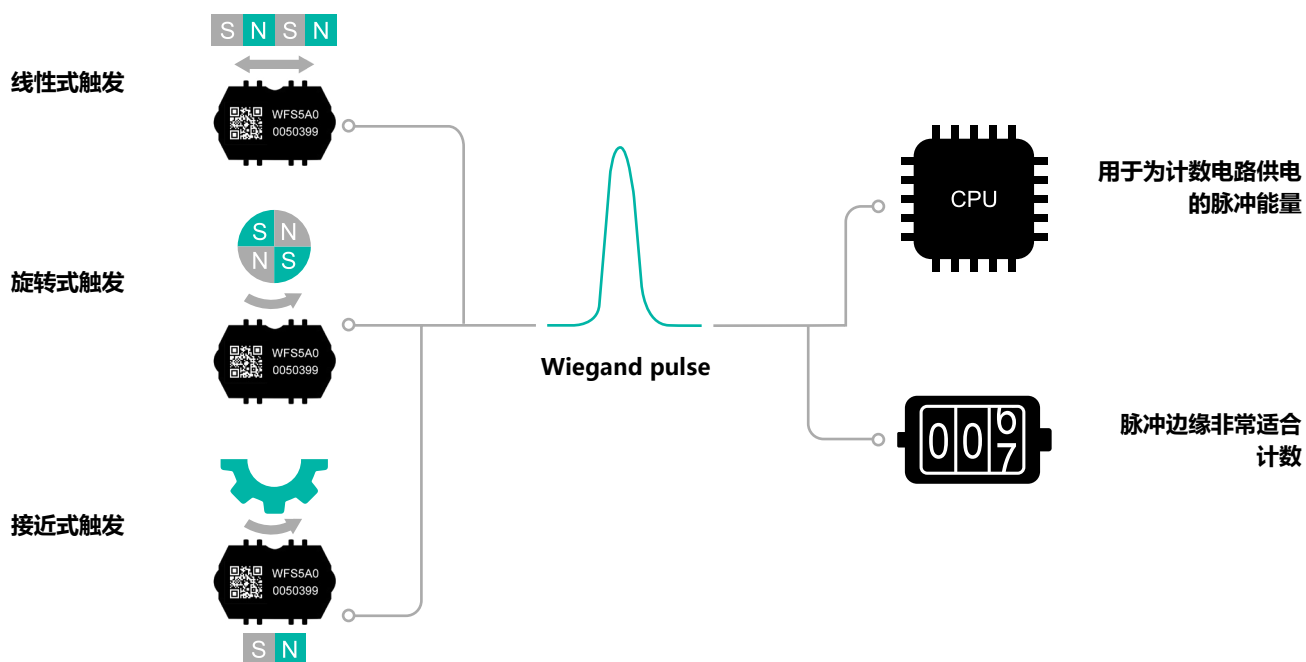
2021年全球物联网（IoT）连接设备数量，预测从2022年至2030年

自供电传感器的能量采集系统

尽管UBITO的小型韦根传感器，每次极性变化产生的电能有限，但也足以激活低功率电子计数器电路。这种形式的能量收集已经成功地用于POSITAL和其他制造商制造的100多万个编码器（旋转测量仪器）。得益韦根的能量收集，这些编码器的旋转计数器系统完全是自供电的，不需要外部电源或备用电池，大大降低了维护的成本。



基于韦根效应的能量采集系统已经成功地用于超过一百万个编码器（旋转测量仪器）。

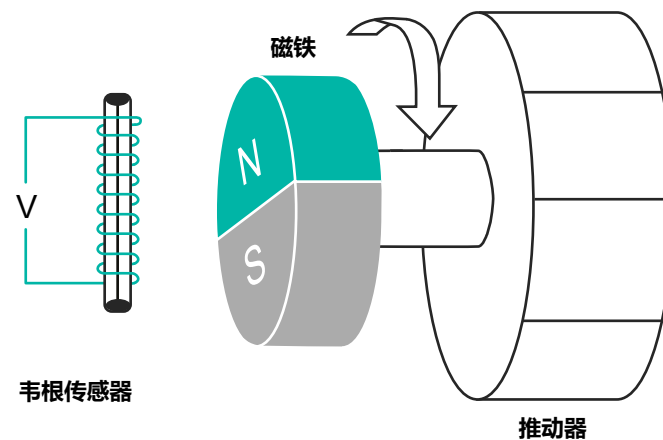
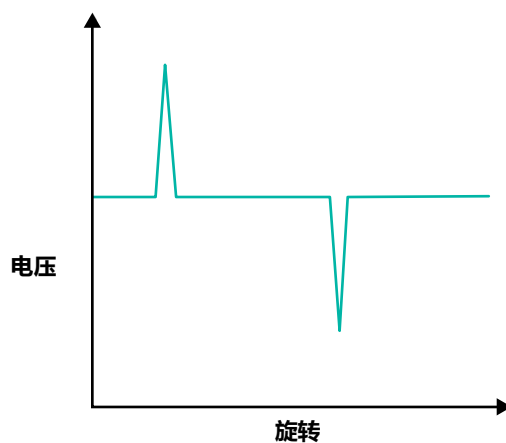


清晰的计数脉冲信号

类似的原理也被用于水表或煤气表。在这些应用中，永磁体被安装在仪表的旋转轴靠近韦根传感器的位置。当轴转动时，磁场的旋转会触发韦根导线的突然极性反转，从而在铜线圈中引发电流脉冲。由于每个电流脉冲的强度和持续时间与轴旋转的速度或速度无关，因此韦根传感器比其它类型的磁原理传感器（例如霍尔效应传感器）可以提供更高的信噪比。这确保了仪表的计数器电路在轴每次旋转时都能接收到清晰明确的信号。



韦根传感器比其它磁原理传感器（例如霍尔效应传感器）提供更高的信噪比。



非机械非接触式感应

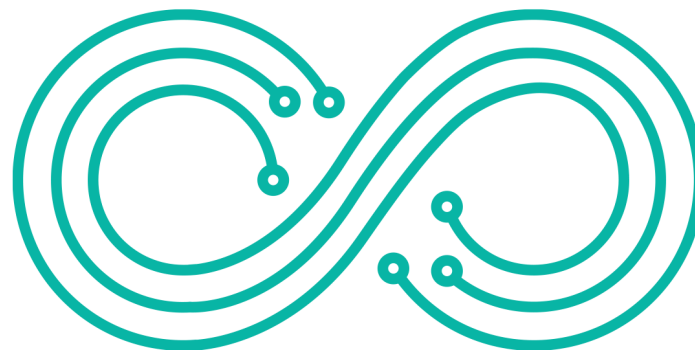
基于韦根线圈的特性，韦根传感器也被广泛的用于转速表和车轮转速传感器。在这种应用中，韦根传感器位于两个极性相反的磁铁附近。如果附近有一个大的铁磁体，就可以抵消其中一个磁体的影响，这样韦根传感器所处的磁场就由另一个磁体支配。当磁体旋转时，它将中和另一个固定磁体，使磁场反向，并触发韦根导线中的极性翻

转。韦根传感器不仅可以在很宽范围内的高转速下可靠运行，而且传感器和移动部件之间没有任何机械接触，没有磨损，从而使得系统的使用寿命可以达到数十亿个操作周期。



传感器和移动部件之间没有机械接触，没有磨损，系统的使用寿命达到数十亿个操作周期。

数十亿次运行周期



韦根效应工作原理

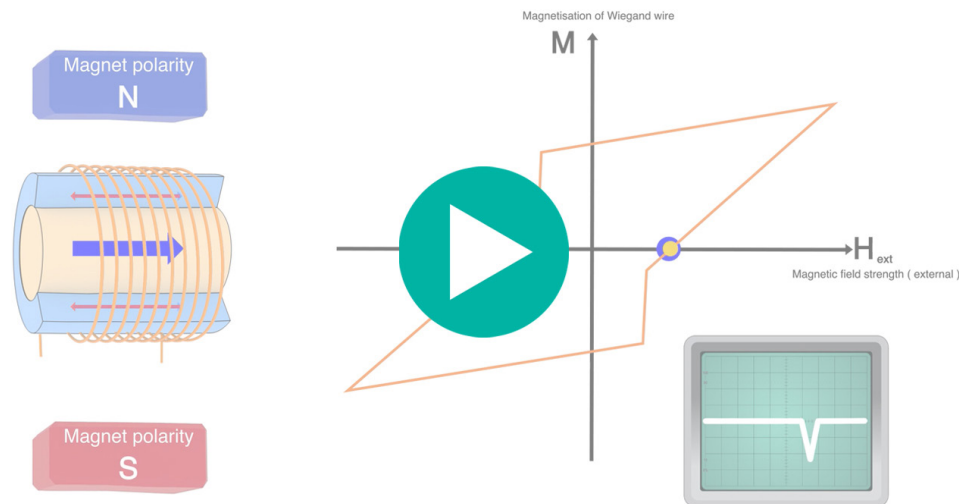
用于生产韦根导线的机械工艺在导线中形成了硬磁层和软磁层的组合，导致韦根导线具有高水平的磁滞。

随着外部磁场的变化，韦根导线将保持其初始极性。然而，当外部场的强度达到临界阈值时，韦根线的软磁区的极性突然反转。随着外部磁场的不断增强，硬磁区也将反转其极性，从而使整个导线达到新的磁性状态。当外部场变回其原始极性时，软材料将再次发生突然反转。电线最终会恢复到以前的状态。

线芯磁极性的这些快速反转将在缠绕在韦根线周围的细铜线圈中感应出短电流脉冲。



韦根效应的神奇之处在于，在韦根导线中可以看到高水平的磁滞现象。



[观看视频](#)
[韦根效应](#)

韦根导线的生产

韦根导线是通过一种特殊工艺生产的，该工艺包括对一卷维卡合金丝（一种钒、铁和钴的合金）进行退火，然后同时拉伸和扭曲焊丝。这种激进的冷加工改变了金属的晶体结构，并产生了两个具有显著不同矫顽磁力水平的区域——内核和外壳。

矫顽力是铁磁性材料的一种特性，它定义了材料被外部磁场磁化的容易程度。软磁性材料，如软钢，具有低矫顽力，并且容易改变其磁性状态。磁性坚硬的材料，如用于制造永磁体的合金，将保持其磁性状态，除非它们暴露在非常强的外部磁场中。这两个区域的相互作用致使导线具有高水平的磁滞。

John Wiegand和他的合作者通过反复试验确定了生产出令人满意的Wiegand导线的“配方”。他们开发的生产的韦根导线的机器具有一系列旋转框架，可以以不同的速度拉伸、扭曲、然后松开导线。这台机器与John Wiegand的实验室笔记一起被FRABA收购。从那时起，FRABA及其合作伙伴进行研究并实现这一过程自动化，与此同时对韦根导线的生产质量进行了优化。



**FRABA Wiegand技术中心
对20世纪70年代构思的原始
线材制造工艺进行了优化和并
实现自动化。**

