

创新的储能解决方案抑制了电网波动

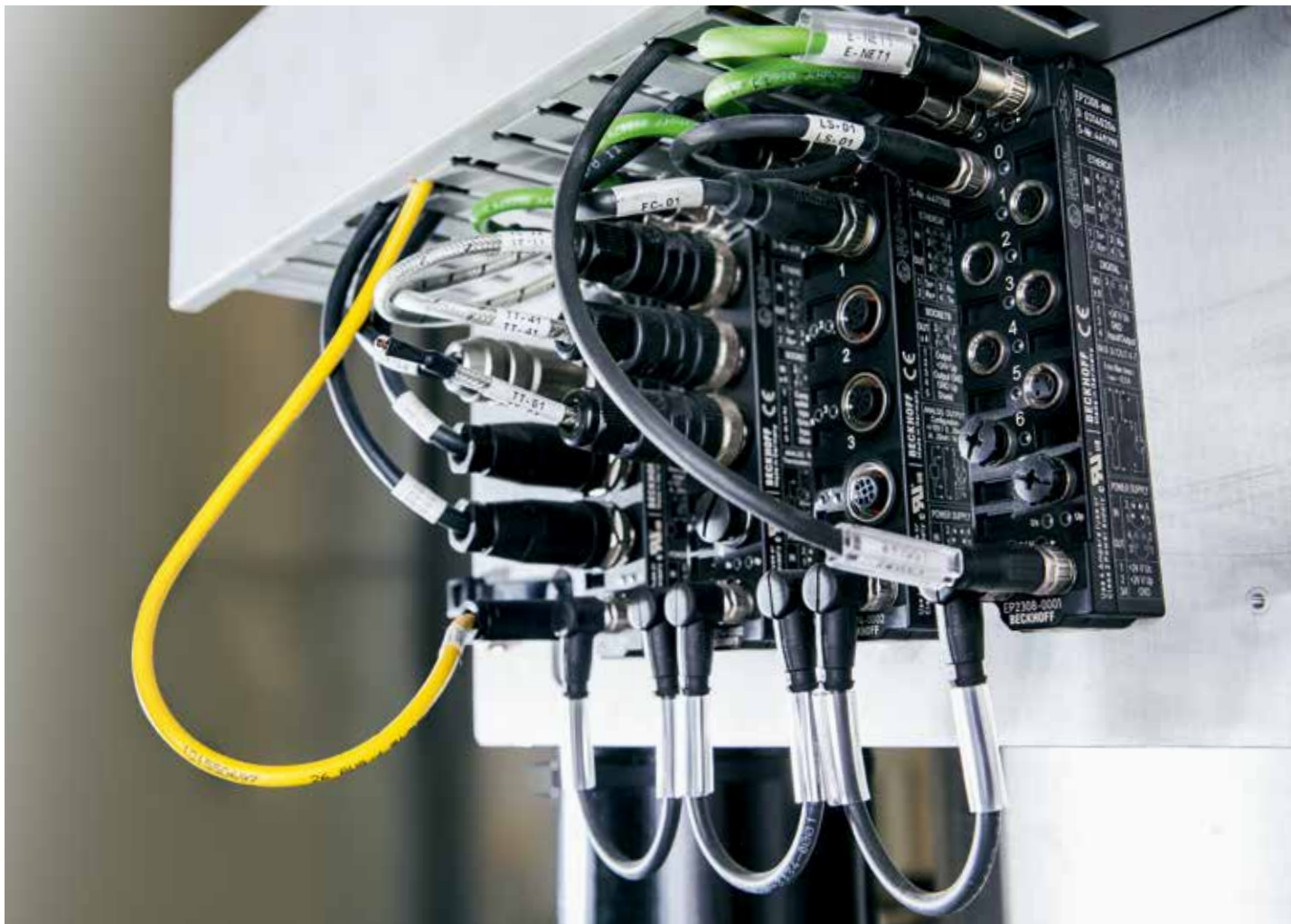
# 飞轮储能技术为未来电网发展提供支撑

可再生能源使用量在电力生产中的逐渐增加会导致电网波动。发电过程中产生的峰谷波动必须保持均衡，以确保电力供应可靠稳定。飞轮储能技术非常适合实现这一目标：通过存储多余的电能并在需要时将其释放回电网，它们可以瞬间对电网变化做出响应。总部位于加拿大安大略省密西沙加的技术创新型公司 **Temporal Power** 在其高性能储能和控制系统中使用了这一技术，为替代性能源实施中的电网平衡和支撑提供了一个新的途径。



飞轮储能系统由 Temporal Power 在试运行期间设计。通讯系统的高速度和快速响应时间是决定使用 EtherCAT 的关键因素





坚固耐用的 IP 67 级 I/O 端子盒直接安装在飞轮上，节电气柜中的宝贵空间

将可再生能源接入到电网中经常会引起频率波动。如果发电量超过消耗量，频率会上升。另外，如果用电负荷过大，但发电量不足，则频率会下降到低于参考值。避免由于这样的频率波动造成损耗的传统方法包括天然气发电和水力发电系统。但是，这些方法是资源密集型的，并且这些系统的响应速度要慢得多，需要时间实现满功率运行。飞轮储能技术是解决这一问题的理想方案，特别是由 Temporal Power 公司设计和制造的系统。

Temporal Power 系统的效率和价值促使加拿大储能系统开发商 NRStor 选择了他们的飞轮储能系统。2014 年，NRStor 开发了一个 2 MW 的储能阵列，它使用的是 Temporal Power 基于飞轮的频率调制技术。这一创新项目的努力没有白费，Temporal Power 最近获得了由安大略省能源协会颁发的 2014 年度突出贡献奖。

#### 可再生能源新“动感”

基于飞轮的储能系统以一个旋转的钢制气缸为中心，气缸用轴承悬挂于空腔结构中，以减少摩擦，并与一个电机和发电机组合连接。电能被施加到飞轮总成上，使得它以非常高的速度旋转，转速最高

可达约 12,000 RPM。一旦全速运行，电力会被断开，真空密封系统和高科技轴承的组合使得质量继续以最小摩擦损失高速旋转。当系统收回电能时，飞轮的动能被传输回电网。

传统的机械轴承可能会因为摩擦造成动能势能的巨大损失。“Temporal Power 公司专有的磁轴承可以显著减少摩擦，使系统达到 97% 的机械效率。” Temporal Power 公司总裁兼首席技术官 Jeff Veltri 说道。“这种设计方法提供了下一代电能解决方案，既坚固又环保。” Temporal Power 公司 CEO Cameron Carver 补充说道。

#### 使用 EtherCAT 实现电网监控：毫秒级响应时间

在开发的早期阶段，Temporal Power 追求的是通过更快、更可靠的数据传输通讯系统来减少延迟。现在使用的 Beckhoff 的系统由 CX2020 嵌入式控制器直接连接 I/O 端子模块，EtherCAT 实时总线及 TwinCAT 3 自动化软件构成。“基于 PC 的控制平台为我们的应用提供了一个理想的解决方案。” Jeff Veltri 说道。“由于 EtherCAT 的响应速度快，系统现在能够提供更严格的频率调节控制，让我们的高性能飞轮系统能够以最小的延迟跟踪来自电网运营商的信号。”相对于传统的



系统，Temporal Power 的飞轮可以吸入电能，并不断输出电能。“这是一个建立在 PC 控制上的强大热量管理和监控系统的功能。” Jeff Veltri 表示。

由于需要快速、准确地测量电网电压，Temporal Power 仰赖高速、高精度 EL3773 XFC 电力监控和采样端子模块 — 提供 6 通道、同步电力测量，以低于 100 微秒的响应时间将数据传输到控制系统。在 EtherCAT 分布式时钟功能基础上，测得的值可以用非常高的精度（1 微秒）和 10 ns 的内部采样时间进行同步。Jeff Veltri 继续说道：“在我们的应用中，我们不能仅仅是一家电力公司；我们也积极给电网提供支撑。EL3773 的高速特点让我们能够对频率下降做出及时响应并给电网即时提供电压支撑。”

#### IP 67 I/O 模块节省电气柜空间

EtherCAT 端子盒的坚固设计大大降低了 Temporal Power 系统飞轮部分的电柜需要。全封闭型 IP 67 级 I/O 端子盒直接安装在飞轮上，节省空间，降低成本。“EtherCAT 端子盒很好地满足了我们的安装需求。由于飞轮系统位于地下，我们需要注意防潮、防振和温度变化。” Jeff Veltri 阐述道。

#### 速度更快、功能更强大的系统出色完成储能任务

未来储能装置的设计已经在酝酿中，Temporal Power 已经将目标定位于解决替代能源存储的快速增长需求。由于能源消费量没有放缓迹象，能源与公共事业部仍然在寻找经济高效、可靠的解决方案来调节电网，并为客户点亮一盏明灯。“基于 PC 和 EtherCAT 的系统已经超越了我们飞轮装置中的预期。” Jeff Veltri 指出：“飞轮控制的响应速度加快了有 100 倍之多，从 500 毫秒缩短到当前的 5 毫秒。TwinCAT 3 平台在 PLC 和软件的 I/O 层之间提供了完美集成，并借助各种标准 IT 工具提供了更好的信息管理能力。这让我们能够更快、更灵活地在现场进行修改。我们期待着采用基于 PC 的控制技术进行新的开发，在未来的新发展中寻找继续与 Beckhoff 合作的机会。”



采用 1.4 GHz Intel® Celeron® CPU 的 CX2020 嵌入式控制器是安大略省 Minto 发电厂自动化系统的基础。基于 PC 的控制平台操作方便，便于扩展和升级

更多信息：

[www.temporalpower.com](http://www.temporalpower.com)

[www.nrstor.com](http://www.nrstor.com)

[www.beckhoff.ca](http://www.beckhoff.ca)