# بطاريات الجاذبية: الحل الثوري لتخزين الطاقة وضمان استقرار الشبكات

يشهد العالم تحولا سريعا نحو الطاقة المتجددة، ما يفرض تحديات جديدة في كيفية تخزين الكهرباء الناتجة عن مصادر متقطعة مثل الشمس والرياح.

ومع تزايد الطلب على الطاقة وضرورة توفيرها بشكل مستمر، يظهر هذا الحل الحيوي للحفاظ على استقرار الشبكات الكهربائية.

وأوضح الخبراء أن:"مصادر الطاقة المتجددة توفر كميات كبيرة من الطاقة، لكن إنتاجها يظل متقلبا، حيث ينخفض إلى مستويات منخفضة أو ينعدم عندما لا تكون الشمس مشرقة أو الرياح ضعيفة".

و علاوة على ذلك، يزداد الطلب على الكهرباء مع تزايد أعداد المركبات الكهربائية وانتشار تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تتطلب طاقة حوسبة ضخمة.

وتعد شبكات الكهرباء التقليدية في خطر بسبب هذه التقلبات في الإنتاج وزيادة الطلب، ما يجعل من

الضروري وجود حلول لتخزين الطاقة على نطاق واسع مثل الميغاواط ساعة (MWh) أو الغيغاواط ساعة (GWh) لضمان إمدادات استقرار الطاقة.

وبهذا الصدد، تظهر تقنية جديدة ومبتكرة تتمثل في "بطاريات الجاذبية"، التي تعتمد على استخدام قوة الجاذبية لتخزين الطاقة وتحويلها عند الحاجة.

وتعد هذه التقنية بفرص كبيرة لخلق حلول مستدامة ومرنة بعيدا عن الاعتماد على البطاريات التقليدية مثل بطاريات الليثيوم أيون.

وتعتمد بطاريات الجاذبية على مبدأ الطاقة الكامنة، فعندما يتم رفع كتلة كبيرة إلى ارتفاع معين، يتم تخزين الطاقة في الكتلة بفضل الجاذبية. وعندما تنخفض الكتلة، يتم تحويل الطاقة الحركية الناتجة إلى كهرباء بواسطة مولدات أو توربينات.

وتعتبر طاقة الجاذبية أكثر استدامة من البطاريات الكيميائية، حيث لا تتعرض للتدهور مع مرور الوقت طالما أن الأجزاء الميكانيكية تعمل بكفاءة. وهذه الخاصية تجعلها خيارا مناسبا لتخزين الطاقة على المدى الطويل.

وفيما يلي مشاريع رائدة في تقنية بطاريات الجاذبية

- مشروع EVx في الصين

تعد الصين واحدة من الدول الرائدة في استخدام هذه التقنية من خلال مشروع EVx، الذي تم تطويره بالتعاون بين شركة Vault Energy والحكومة الصينية.

ويتم رفع كتل عملاقة تزن "24" طنا على برج ميكانيكي ضخم يبلغ ارتفاعه 120 مترا، وذلك في أوقات فائض الطاقة. وعندما تحتاج الشبكة إلى المزيد من الكهرباء، يتم خفض الكتل، ما يحول طاقتها الكامنة إلى كهرباء.

وهذه التقنية تتمتع بكفاءة تزيد عن 80 بالمئة وتبلغ السعة الإجمالية للمشروع 100 ميغاواط ساعة. كما أن عمرها التشغيلي المتوقع يصل إلى 35 عاما، ما يجعلها حلا طويل الأمد واقتصاديا.

- مشروع Gravitricity في اسكتلندا

اختبرت شركة Gravitricity الناشئة منصة تخزين طاقة باستخدام أوزان ثقيلة، حيث تم رفع وخفض كتل تزن 25 طنا في ميناء "ليث"، ما أظهر قدرة على تحسين استقرار الشبكة وتحقيق كفاءة في تخزين الطاقة.

وتخطط الشركة لتوسيع هذه التقنية باستخدام المناجم المهجورة، حيث يمكن تعليق أوزان ضخمة تحت الأرض، ما يتيح زيادة سعة التخزين. كما أن استخدام البنية التحتية للمناجم يخفض التكاليف الرأسمالية وينعش الاقتصادات المحلية.

وعلى الرغم من إمكانياتها الواعدة، تواجه بطاريات الجاذبية بعض التحديات، مثل التكلفة الأولية الكبيرة والتآكل الميكانيكي للأجزاء المتحركة على المدى الطويل.

ولكن مدافعون عن هذه التقنية يشيرون إلى أن الصيانة الدورية لهذه الأنظمة أسهل مقارنة بتحديات إعادة تدوير البطاريات الكيميائية. كما أن توفر المساحة الرأسية في المواقع المناسبة يشكل عاملا آخر في نجاح هذه التقنية.

ومع أن بطاريات الجاذبية ما زالت في مرحلة التطوير، فإن المشاريع مثل EVx وGravitricity تظهر إمكانيات كبيرة لتحقيق استقرار الشبكات الكهربائية على المدى الطويل.