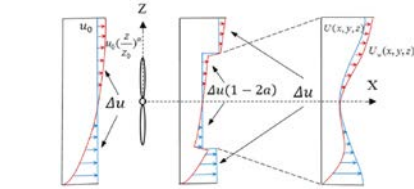


Un système multi-objectif de contrôle du lacet pour l'optimisation des parcs éoliens basé sur un nouveau modèle de sillage en 3D

A Multi-objective Yaw-control System for Wind Farm Optimisation Based on Novel 3D Wake Model

Stratégie de contrôle du lacet, basée sur un modèle de sillage 3D, maximisant la production d'énergie éolienne
Cost-effective yaw-control strategies, based on innovative 3D wake model, maximise wind power output.

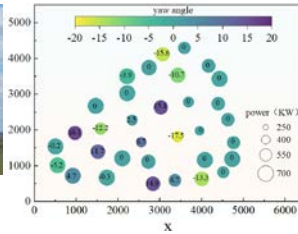
Engineering Applications in China



Field validation tests of 3D wake model at SHIREN Wind Farm near Beijing
(Vertical-wind-mast-type lidar WP350)



Significant power output increase due to yaw-control at Kulun Wind Farm in Inner Mongolia



- High-accuracy 3D wake model
- Optimised Power & Load Balance
- Successful application in large-scale farm
- User-Friendly yaw control digital platform
- Enhanced power output and management

Ce système numérique d'optimisation du lacet est conçu pour les parcs éoliens à grande échelle. Il associe un modèle innovant de sillage de lacet en 3D à un module d'apprentissage automatique pour calculer avec précision la puissance et les charges en fonction d'angles de lacet donnés. Le système utilise ensuite des stratégies d'optimisation multi-objectifs pour équilibrer la production d'énergie et les charges structurales. Il se trouve actuellement au niveau 6 de préparation technologique.

Pour le parc éolien Princess Amalia de 60 turbines, situé au large d'IJmuiden aux Pays-Bas, notre système peut augmenter la production d'énergie jusqu'à 8,79% dans la direction du vent principale. Il est efficace à la fois pour améliorer les performances des parcs éoliens existants et pour la phase initiale de conception de nouveaux parcs éoliens, ce qui permet d'optimiser l'emplacement des éoliennes et la capture de l'énergie dès le départ.

Notre invention améliore l'efficacité opérationnelle et la fiabilité des parcs éoliens, offrant des avantages économiques et sociaux significatifs pour le développement de l'énergie éolienne.

Ir Prof. Hongxing YANG
Department of Building Environment and Energy Engineering, PolyU

This digital yaw optimisation system is designed for large-scale wind farms. It combines an innovative 3D yaw wake model with a machine learning module to accurately calculate power and loads based on given yaw angles. The system then uses multi-objective optimisation strategies to balance energy output and structural loads. Currently, it is at Technology Readiness Level 6.

For the 60-turbine Princess Amalia Wind Farm, located offshore of IJmuiden in the Netherlands, our system can increase power production by up to 8.79% in the main wind direction. It is effective for both upgrading the performance of existing wind farms, and in the early design phase of new wind farms, enabling optimised wind turbine locations and energy capture from the outset.

Our invention improves the operational efficiency and reliability of wind farms, offering significant economic and social benefits for wind power development. The working flowchart of the system is shown below.

