

## چشم انداز و وضعیت نیروگاه بادی منفصل از شبکه در سراسر جهان

### چکیده

افرادی که در ۳۵ درصد از زمین زندگی می کنند هیچ شبکه الکتریکی ندارند و بیشتر در تاریکی زندگی می کنند. اینها مناسب ترین موارد برای استفاده از قدرت باد متصل به nongrid هستند. سیستم های بادی غیر متصل به شبکه با سیستم ذخیره انرژی با ظرفیت زیاد یا صنایع دارای انرژی بالا ترکیب می شوند. نیاز مستقیم به توسعه سیستم ذخیره انرژی الکتریکی با ظرفیت بالا با هزینه ارزان وجود دارد. سیستم های بادی بدون اتصال به شبکه گسترده خواهند بود و می توانند تقاضای جهان محروم را برآورده سازند.

### ۱- مقدمه

بخش عمده قاره آفریقا، بخش شمالی آسیا، بخش مرکزی استرالیا و بخش قابل توجهی از آمریکای جنوبی غربی فاقد برق هستند [۱-۲]. منطقه بسیار وسیعی از جهان تحت مناطق با سرعت باد کم و با تکنولوژی امروزی قرار دارد و تولید نیروی برق اقتصادی نیست. یکی دیگر از مناطق غیر شبکه، تعداد زیادی جزیره است. این جزایر حتی اگرچه بسیار گران هستند از برق دیزل استفاده می کنند. این مناسب ترین مورد برای نیروی باد منفصل از شبکه (nongrid) است.

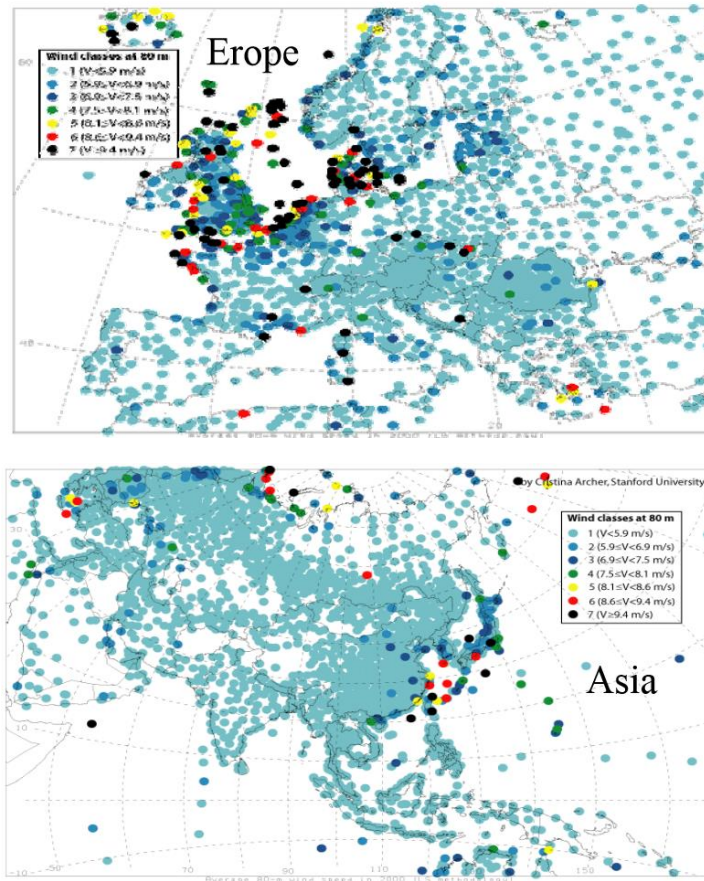
در همین حال، چین سریعترین توسعه انرژی باد در سالهای اخیر را ارائه می دهد. کل ظرفیت نصب شده انرژی بادی سالانه از ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ دو برابر می شود. در پایان سال ۲۰۰۹، ظرفیت نصب جدید چینی در جهان برتر بود و کل ظرفیت نصب شده در جهان دوم بود و به ۲۶۰۱۰ مگاوات رسید. با این حال، به دلیل خاص بودن ساختار قدرت چینی و مرحله توسعه اقتصادی، چین با یک مشکل جدی روبرو است که نمی توان بسیاری از انرژی باد را در این شبکه ادغام کرد. اکنون چین در حال ساخت هفت پایگاه بادی با ظرفیت بیش از ۱۰۰۰۰ مگاوات است و پیش بینی می شود که انرژی باد بیشتری از بین رفته است در حال حاضر، دانشمندان چینی در تلاشند تا این مشکل را برطرف کنند. پروژه "تحقیقات اساسی در مورد سیستم برق باد بزرگ متصل به شبکه نیست" در برنامه ملی تحقیقات بنیادی ملی چین قرار گرفت (برنامه "۹۷۳") توسط وزارت علوم و فناوری چین و تیمی قدرتمند توسط دکتر ویدونگ گو که به عنوان دانشمند ارشد برای مقابله با مشکلات برگزار شده بود، برگزار شد. در این پروژه، محققان کاملاً ویژگی های توسعه انرژی بادی در چین را رعایت می کنند و حالت توسعه واحدی قدرت باد را می شکنند. با تحقیقات تئوری اساسی و نوآوری فنی و ادغام لازم، انرژی بادی به طور مستقیم با صنایع انرژی پر مصرف (مانند الکترولیز آلومینیوم، کلر قلیایی، تولید هیدروژن الکترولیز آب، نمک زدایی آب و صنایع شیمیایی زغال سنگ و ...) همراه است. پارک های صنعت سنگین سبز و کشف جاده ای کارآمد از توسعه متنوع قدرت باد در مقیاس بزرگ. این هدف صرفه جویی در مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای با توسعه انرژی باد در مقیاس بزرگ در کشورهای توسعه یافته کاهش می یابد [۳-۵]. در حال حاضر، این پروژه در نمک زدایی، تولید هیدروژن، آلومینیوم الکترولیتی و سایر زمینه ها، پیشرفت های مهمی در حل کارخانه تولید صنعتی برای سازگاری با نوسانات در

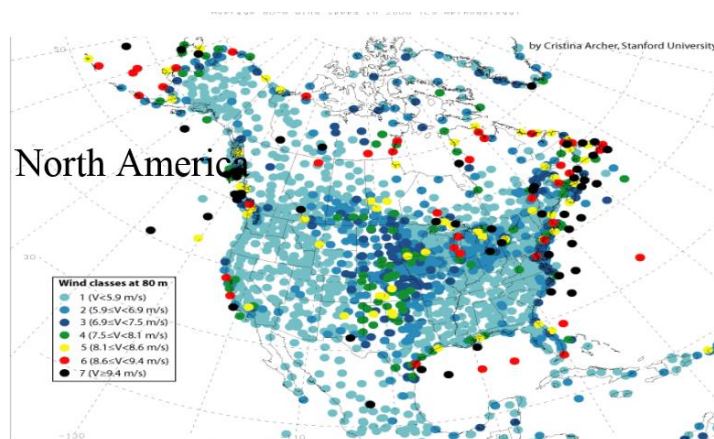
<https://octacore.ir>

نیروی باد ایجاد کرده است و چشم اندازهای خوبی برای حل مشکلات استفاده از انرژی باد بزرگ در مقیاس بزرگ نشان می دهد. برای ردیابی این پروژه، تئوری قدرت بادی در مقیاس بزرگ بدون اتصال به شبکه پیشنهاد شده و به طور منظم توسط دکتر ویدونگ گو مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است اولین بار در جهان است که ترکیبی از مفهوم پیشرفته بین المللی و وضعیت عملی چین است. این شکاف جهان را پر می کند و همچنین رهبر جهانی در این زمینه است.

## ۲- ارزیابی انرژی بادی جهانی

منابع انرژی غنی باد در کلمه وجود دارد. شکل ۱ ارزیابی انرژی باد جهانی را نشان می دهد.





شکل ۱. انرژی باد جهان

### ۳-۱۱۱. ذخیره انرژی الکتریکی

توربین های بادی مدرن قادر به تولید نیروی الکتریکی بدون شبکه هستند ، اما انرژی حاصل از تولید آنها تنها به شرایط باد بستگی دارد و به عنوان یک سیستم مستقل ، نمی تواند در طول سال و ۲۴ ساعت در روز انرژی الکتریکی را تأمین کند.

برای به دست آوردن انرژی الکتریکی در تمام مدت روز ۲۴ ساعت در سال ، سیستم بادی غیر متصل به شبکه مجبور است دارای یک سیستم ذخیره سازی مناسب برای برق باشد. بدون ذخیره انرژی الکتریسیته ، ایجاد سیستم بادی غیر متصل به شبکه از اهمیت خاصی برخوردار است. تحقیقات زیادی برای ذخیره مقدار زیادی انرژی الکتریکی انجام می شود. سیستم قدیمی سن برای ذخیره انرژی الکتریکی باتری های سرب اسید است. این نوع باتری ها بسیار کارآمد و قابل اعتماد هستند. آخرین تحقیقات به نتیجه رسیده است. ضرورت مادر اختراع است و اتومبیل های برقی و سایر تجهیزات محققان را مجبور به تولید باتری های سبک تر و بسیار کارآمد تر می کند .

سیستمهای باتری مدرن از

- ۱) سرب اسید (۲) نیکل کادمیوم (۳) نیکل-فلزی هیدرید (۴) کلرید سدیم-نیکل (۵) لیتیوم-یون و غیره تشکیل شده است. (۶) باتریهای جریان ونادیوم ردوکس (۷) باتریهای گوگرد سدیم (NAS)
- ۲) ظرفیت ذخیره سازی اختصاصی که توسط کیلووات ساعت در هر کیلوگرم ساخته شده است در شکل ۲ آورده شده است.



شکل ۲ ظرفیت ذخیره سازی اختصاصی توسط کیلووات ساعت در هر کیلوگرم

هنگامی که تعداد بسیار زیادی اتومبیل شروع به کار بر روی سیستم های ذخیره سازی الکتریکی می کنند ، اتومبیل ها به عنوان استخر کل کره زمین ، به صورت تجمعی اما در مکان های توزیع شده ، یک مرکز ذخیره سازی قابل توجهی خواهند بود. این به مرور زمان نقش بسیار مهمی خواهد داشت. ۱۰ میلیون اتومبیل برقی در هر زمان تقریباً ظرفیت ذخیره سازی ۱۰۰۰ مگاوات ساعت دارند. در باتری سرب اسید معمولی ، انرژی الکتریکی در الکترولیت ها ذخیره می شود که تنها ۱۰٪ از وزن باتری را تشکیل می دهد ، در حالی که ۹۰٪ از وزن سیستم باتری از سرب تشکیل شده است. به عبارت دیگر ، ۱۰٪ از وزن باتری ماشین معمولی وظیفه ذخیره سازی را دارد که به طور معمول ۱۰۰ AH در ۱۲ وات است. به عبارت دیگر ، این بدان معنی است که یک موتور ۱ کیلووات می تواند حدود یک ساعت کار کند. ایده درخشان کشف شد که در آن الکترولیت شارژ شده یک باتری به طور مداوم برداشته می شود و الکترولیت تازه معرفی می شود. الکترولیت شارژ شده به طور جداگانه ذخیره می شود و ظرفیت باتری اکنون به مقدار ذخیره شده الکترولیت بستگی دارد. این تکنیک توسط یک شرکت کانادایی ساخته شده است که اکنون توسط یک شرکت چینی مورد بهره برداری قرار می گیرد. آخرین اختراع منجر به باتری NaS ، یعنی سدیم سولفات سدیم شده است. این همچنین از پتانسیل بسیار بالایی برخوردار است و ذخیره سازی در ظرفیت مگاوات ساعت امکان پذیر است. یک مزرعه بادی به اندازه ۵۱ مگاوات در ژاپن ظرفیت ذخیره سازی ۳۴ مگاوات ساعت را روی سیستم باتری NaS نصب کرده است (شکل ۳). این با موفقیت چندین سال به بهره برداری رسیده است.

### Rokkasho 34MW NAS Battery



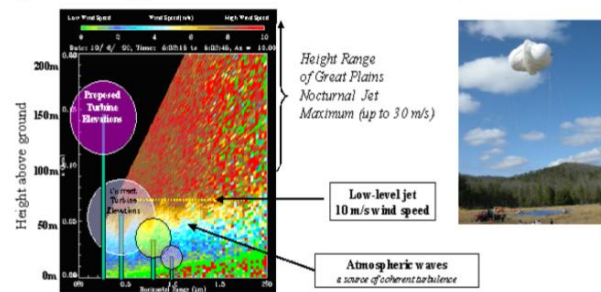
- Renewable firming; energy arbitrage; spinning reserve
- 34MW bulk storage supporting a 51MW Wind Farm
- Built by NGK Insulators of Japan 3Q2008
- 6.6kV interconnect; **34MW/acre & 250MWh/acre**



شکل ۳ ظرفیت ذخیره سازی ۳۴ مگاوات ساعت در سیستم باتری NaS

### ۴- پیشرفت در فن آوری های تحقیق و توسعه FRONTIERS

مناطقى که سرعت باد کم دارند اما در مناطق جدا از هم قرار دارند ، به مفاهیم جدیدی احتیاج دارند. برخی از مفاهیم مانند Inc، Magenn Power است که به عنوان "باد قدرت در هر کجا" شناخته می شود ، مبتنی بر سبک تر از بادکنک است که به شکل عجیب و غریب از یک روتور داده شده است و در ارتفاع چند هزار پا ارسال می شود. سرعت در سطح بالاتر همیشه بیشتر است و قدرت موجود مستقیماً با مکعب سرعت متناسب است. نمودار زیر توضیح خواهد داد که اصل اساسی.



LIDAR measurements courtesy of Dr. Robert Rodas, NOAA/ETL

شکل ۴ سیستم روتور هوا (Magenn)

<https://octacore.ir>



شکل ۵ واحد دریایی انرژی باد (WEMU) در روسیه ساخته می شود

با نگاه به توسعه در فناوری ذخیره انرژی بزرگ و تولید انرژی الکتریکی در مناطق با سرعت کم باد ، به نظر می رسد آینده سیستم های مستقل یا سیستم های متصل به غیر شبکه بسیار روشن است. انتظار می رود تحقیقات بیشتری در این زمینه انجام شود زیرا این امر بسیار بزرگ است و در حال حاضر وضع فنی و اقتصادی قابل تثبیت است.

#### ۵- نتیجه گیری

انرژی باد پیشرفت بسیار خوبی دارد و مطمئناً به نجات بشریت خواهد رسید. و بدون ایجاد اختلال در تعادل طبیعت می توان از آن بهره برداری اقتصادی کرد. افرادی که در ۳۵ درصد از زمین های خاکی جهان زندگی می کنند دارای شبکه الکتریکی نیستند و بیشتر آنها در تاریکی زندگی می کنند و بنابراین نیاز به توسعه سیستم انرژی بادی متصل به غیر شبکه ای وجود دارد که با سیستم ذخیره انرژی با ظرفیت زیاد ترکیب می شود یا صنایع پر بار انرژی. سیستم های بادی متصل به Nongrid بسیار گسترده خواهند بود و می توانند تقاضای جهان محروم را برآورده سازند.

#### ۶- منابع

[۱] A. Kane, "Paradigm shift in world wind energy scenario," Proceedings of ises solar world congress ۲۰۰۷: solar energy and human settlement, pp. ۲۷-۳۷, September ۲۰۰۷.

[۲] A. Kane, "Shifting Paradigm of Non-Grid-Connected Wind Power," WNWEC ۲۰۰۹ - World Non-Grid-Connected Wind Power and Energy Conference, pp. ۴-۷, September ۲۰۰۹.

[۳] W. D. Gu, New strategy for the development of the wind power industry in China and the wind power non-grid-connection theory, Beijing: Chemical industry press, ۲۰۰۶.



Octacore

<https://octacore.ir>

[۴] W. D. Gu, "The influence of the wind power non-gridconnection theory to wind power industry in China and its prospect analysis," Shanghai Power, vol. ۱, pp. ۱۱-۱۸, January ۲۰۰۷.

[۵] W. D. Gu, "Development and application of large-scale nongrid-connected wind power system," Automation of Electric Power Systems, vol. ۳۲, pp. ۱-۹, October ۲۰۰۸.

گردآورنده : هما زارعی زهدی

در صورت هر گونه سوال می توانید به ایمیل

[homazarei97@gmail.com](mailto:homazarei97@gmail.com)

پیام دهید .