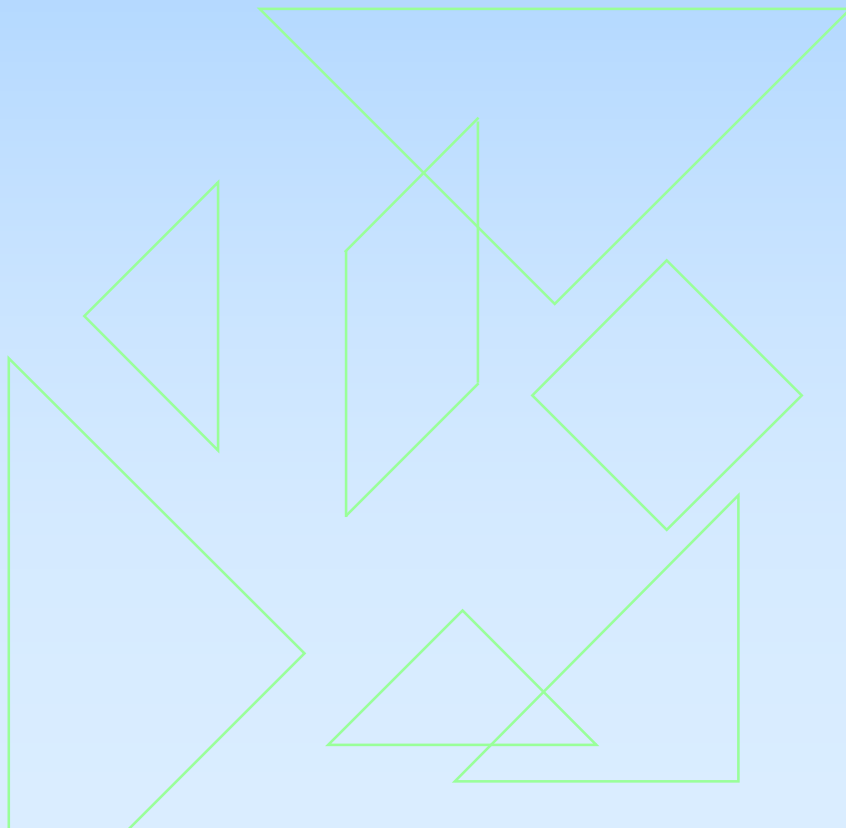


NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO



Nguyễn Lễ Trường



Chương 5: Năng lượng gió

1. Giới thiệu, sự hình thành năng lượng gió
2. Các khái niệm cơ bản
3. Các loại tuabin gió
4. Ứng dụng của năng lượng gió
5. Tác động môi trường



Giới thiệu

- u **Năng lượng gió** là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển trái đất
- u Năng lượng gió là một hình thức gián tiếp của năng lượng mặt trời
- u Sử dụng năng lượng gió là cách thức lấy năng lượng từ môi trường lâu đời nhất và đã được biết đến từ thời kỳ cổ đại.

Giới thiệu

- u Khoảng 4% bề mặt trái đất có tiềm năng gió >5,1 m/s (khoảng 8 MW/km²)
- u => Phát được 20.000 TWh/năm
(Năm 2004, sản lượng điện sản xuất của cả thế giới: 17.450TWh)
- u Cuối năm 2003, tổng công suất lắp đặt nhà máy điện gió trên thế giới: 39.294 MW (gấp hơn 4 lần tổng công suất lắp đặt của các nhà máy điện ở Việt Nam)

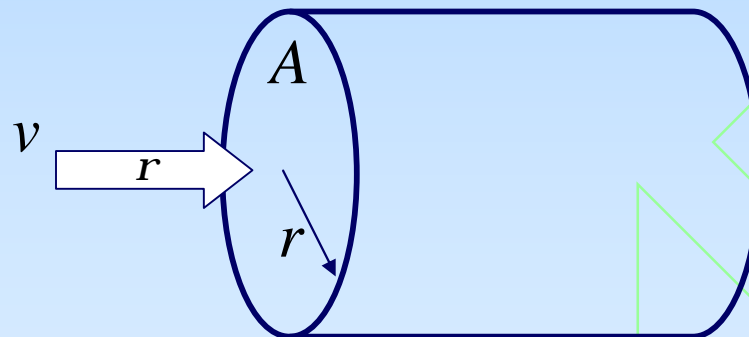
Giới thiệu

- u Tốc độ gió cần thiết tại trục tua bin (có cao độ khoảng 40 – 60m) phù hợp cho việc vận hành thương mại: khoảng 6 - 7m/giây
- u Ở Việt Nam, tốc độ gió trung bình ở độ cao cách mặt đất 30m: 4 - 5 m/giây ở các vùng bờ biển. Ở một vài hòn đảo độc lập con số này đạt trên 9m/s, phù hợp để phát triển việc tận dụng loại năng lượng này.

Các khái niệm

- u Năng lượng gió là động năng của không khí chuyển động với vận tốc v .

Xét một khối gió V :



Các khái niệm

- u Khối lượng gió đi qua một mặt phẳng hình tròn vuông góc với chiều gió trong thời gian t .

$$m = r.V = r.A.v.t = r.p.r^2.v.t$$

Trong đó:

r : tỉ trọng không khí ($=1,2\text{kg/m}^3$: không khí khô 20°C ở mặt nước biển)

V : thể tích khối gió

A : diện tích bề mặt khối gió

r : bán kính khối gió

t : thời gian

Các khái niệm

- u Động năng của gió:

$$E_{kin} = 1/2.m.v^2 = p/2.r.r^2.t.v^3$$

- u Công suất của gió:

$$P = E_{kin}/t = p/2.r.r^2.v^3$$

- F Công suất gió tăng theo lũy thừa 3 của vận tốc gió
- F Vận tốc gió là một trong những yếu tố quyết định khi muốn sử dụng năng lượng gió

! Ví dụ

Luồng gió có vận tốc 6m/s:

F Công suất của gió:

$$P_1 = p/2 \cdot r \cdot r^2 \cdot v^3$$

F Trên diện tích 1m²:

$$P_1 = p/2 \cdot r \cdot r^2 \cdot v^3 = 108 \cdot r$$

Luồng gió có vận tốc 7,5m/s:

F Trên diện tích 1m²:

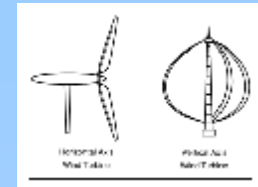
$$P_2 = p/2 \cdot r \cdot r^2 \cdot v^3 = 211 \cdot r$$

Các khái niệm

- u Công suất gió có thể được sử dụng nhỏ hơn rất nhiều vì vận tốc của gió ở phía sau một tuốc bin không thể giảm xuống đến 0
- u Trên lý thuyết chỉ có thể lấy tối đa là 59,3% năng lượng tồn tại trong luồng gió

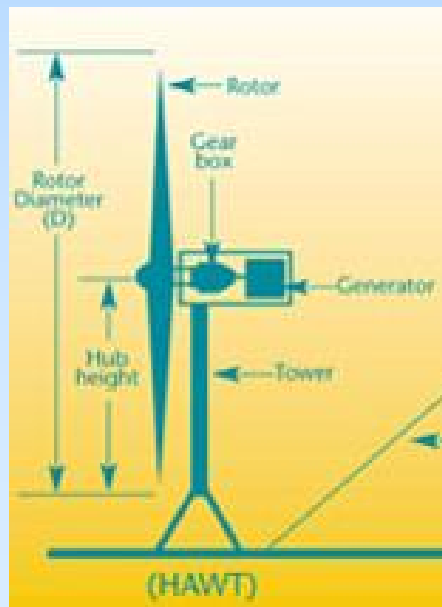
$$P_{KTmax} = 59,3\%.P_1$$

Các loại tuabin gió

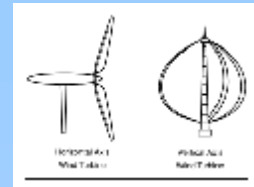


chia ra thành 2 nhóm cơ bản:

- ▮ ***Loại tuabin trục ngang:***
thường có 2 hoặc 3 cánh

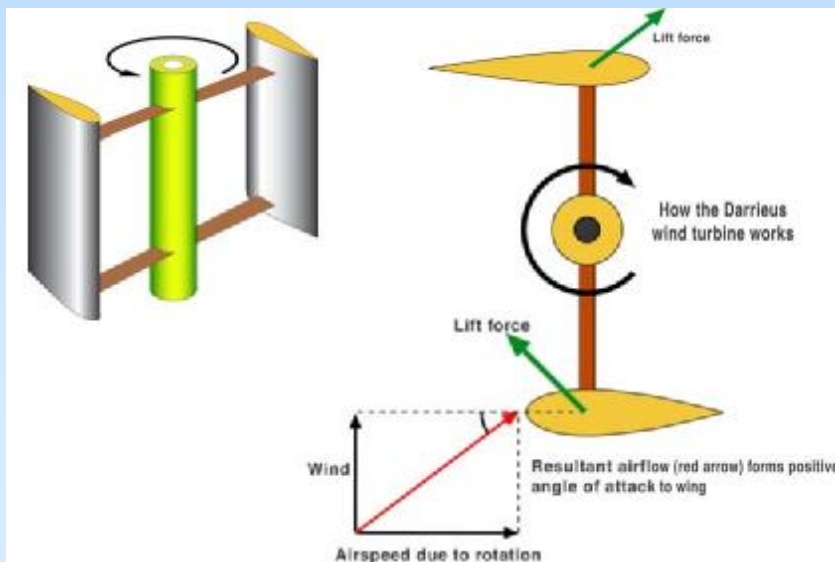


Các loại tuabin gió

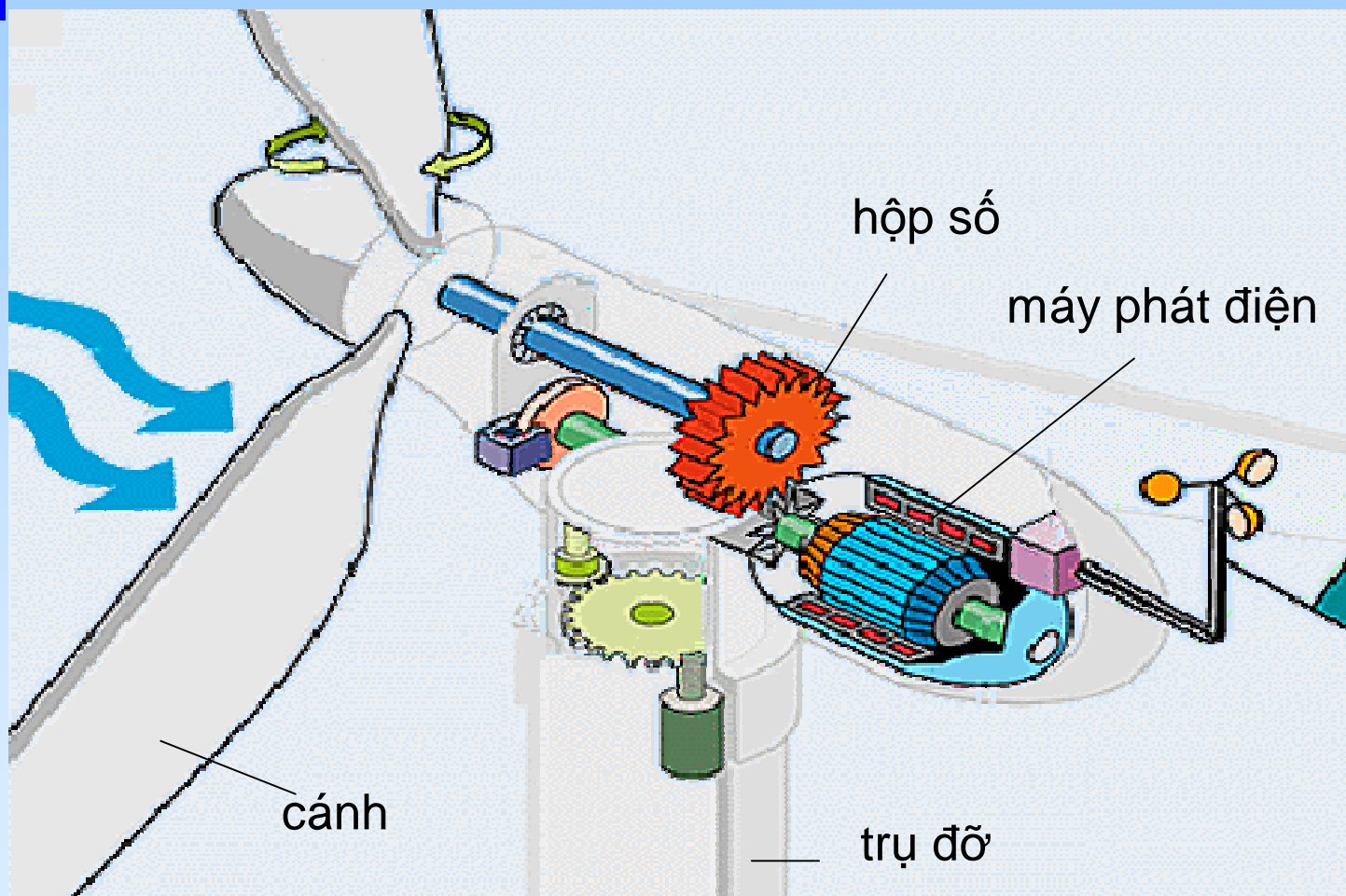


u *Loại tuabin trục đứng:*

- n kiểu que đánh trứng (kiểu Darrieus)
- n ít phổ biến



Hệ thống năng lượng gió





Hệ thống năng lượng gió

Gồm các bộ phận cơ bản sau:

- u Rotor: bao gồm cả cánh quạt: khi gió thổi đến cánh quạt, rotor quay làm cho máy phát điện trong tuabin quay theo => phát ra điện
- u Hộp số: giúp thay đổi tốc độ rotor cho phù hợp với tốc độ máy phát. Các tua bin nhỏ ($<10\text{kW}$) thường không cần đến hộp số
- u Vỏ & thân: bảo vệ hộp số, máy phát điện và các bộ phận khác
- u Hệ thống chỉnh hướng: giúp định hướng tuabin theo chiều gió



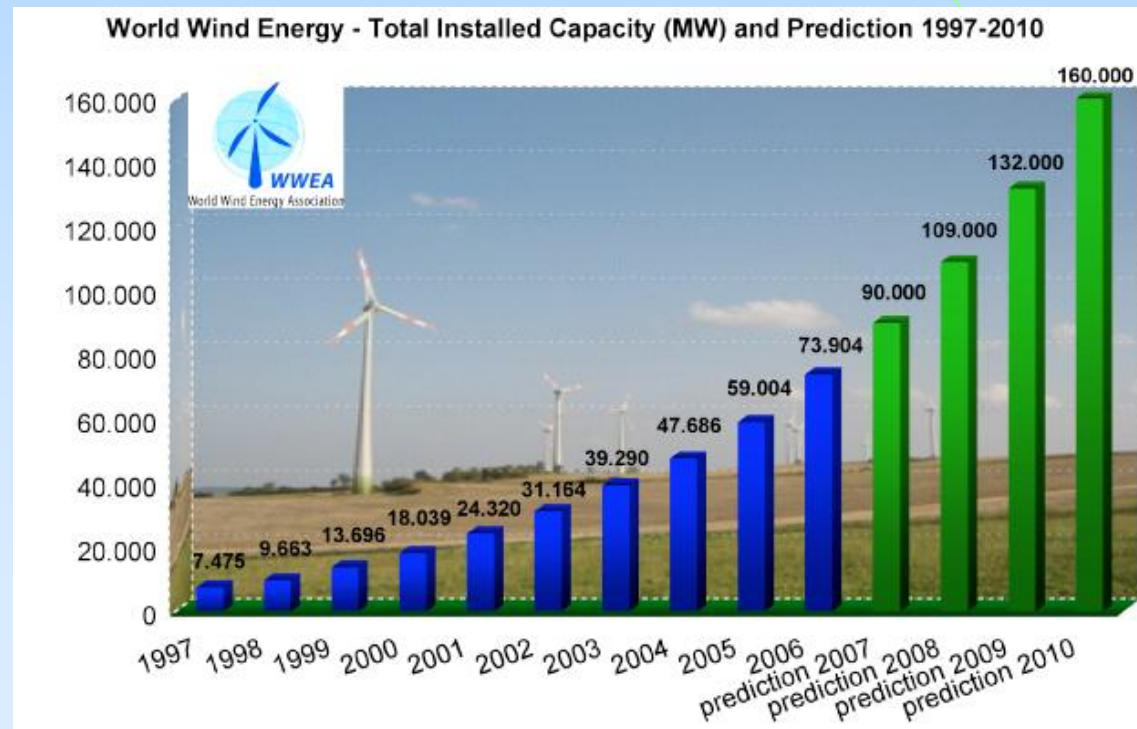
Các ứng dụng

Năng lượng gió được các tuabin biến đổi thành cơ năng trên trục, có thể dùng cho nhiều mục đích

- u Bơm nước: các tuabin gió có thể dùng để kéo các bơm nước phục vụ tưới tiêu, dự trữ nước,...
- u Phát điện: tuabin gió có thể được sử dụng trực tiếp hoặc nối với nhau/nối lưới để cung cấp điện. Các tuabin gió DC công suất nhỏ có thể cung cấp các nguồn điện sạch ắc quy ở các vùng sâu, vùng xa

Các ứng dụng

- Phát điện: ứng dụng năng lượng gió cho mục đích phát điện ngày càng gia tăng một cách nhanh chóng





Tác động môi trường

- n Tác động đến các loài vật
- n Tác động lên cảnh quan
- n Tiếng ồn do tuabin gây ra
- n Nhiễm điện từ
- n Chiếm đất
- n Các tác động khác

Thống kê

Tốc độ gió trung bình ở Việt Nam (m/s)

<i>Địa Phương</i>	V_{TB} (m/s)	<i>Địa Phương</i>	V_{TB} (m/s)
Lai Châu	2,9	Nha Trang	2,8
Lào Cai	4,2	Trường Sa	5,9
Hà Nội	2,0	Tp Hồ Chí Minh	2,8
Đảo Cô Tô	4,2	Buôn Mê Thuột	3,3
Nam Định	3,8	Phú Quốc	6,2
Bạch Long Vĩ	7,1	Vũng Tàu	3,1
Phú Quý	5,6	Pleiku	2,8
Hòn Ngur	3,9	Rạch Giá	2,3
Hội An	6,0	Hòn Dấu	5,0
Khe Sanh	3,0		

Thống kê

Một số công trình gió tại Việt Nam:

- u Nhà máy điện gió 750 kW đã lắp đặt tại huyện đảo Thanh niên Bạch Long Vĩ – Hải Phòng vào năm 2003
- u Dự án nhà máy điện gió Cửa Tùng huyện Vĩnh Linh - Quảng Trị (đã lập dự án khả thi) với công suất dự kiến lên đến 10-20-50MW (theo từng giai đoạn)