

### 030 為甚麼風電場要建到海上去？

為了風力較大和安裝簡便。

風力發電取自自然，又不產生污染物，因此是一種綠色能源。不過，大規模的風力發電系統會發出一定的噪音，高大的塔架對電視信號也會產生干擾，並影響到城市建設規劃。因此，建造風力發電系統不但要選在風力強而持續的地方，而且需遠離城市居民區，例如在山地的山口，或者寬闊的海邊。

近年來，海上風力發電得到了很大的發展。在海上實施風力發電與在陸地上相比，有不少有利之處：海上沒有山丘和建築物等的阻擋，海水對風的摩擦阻力也明顯小於陸地對風的摩擦阻力，所以海上的風力明顯大於陸地。因此，海上的風能輸出比陸地高出 50% 左右。此外，海上風力發電機安裝簡便，一台海上風力發電機只需要 300 ~ 400 噸專用吊機進行安裝，而在陸地上則要建造一條專用施工道路。

建造海上風力發電場沒有土地的需求，亦不用修路，只需要給風力發電機打造一個穩固的基礎。對於淺海風電場，可以像造橋似的把風機的混凝土基礎沉入海底。而在深海處就只能用漂浮的空心混凝土作為風機的基礎，再用繩索和錨把空心混凝土基礎穩定住。

海上風力發電設施除了需要建造穩固的基礎外，還需要鋪設海底電纜，以便把海上風力發電機發出的電能輸送到岸上，與陸地的電網連接。(周戰)

### 031 為甚麼三葉風力發電機最常見？

它最輕和轉速最高。

在世界各地的風電場中，整齊地排列着一排排的風機。有趣的是，在高高的風機塔架上，大都是三個葉片的風輪在緩慢地轉動着。為甚麼風輪上只裝三個葉片？如果多裝幾個葉片，不是可以讓風輪轉得快一些，發電效率更高一些嗎？

其實不然！風力發電機葉片的形狀設計和葉片數經過了複雜的理論計算和風洞實驗等過程才得以確定。結果證明，一般情況下，風輪的葉片越少，葉片的旋轉速度越高；葉片越多，風輪的轉速反而越低。因此，三葉片以下的風輪通常被認為是高速風輪，而多於三葉片的風輪為低速風輪。

#### 香港放大鏡

#### 香港風力發電場的選址

香港電燈有限公司和中華電力有限公司都打算在離岸興建風力發電場。兩公司分別計劃在南丫島西南海域和西貢清水灣以東外海，發展風力發電機，估計風力發電約佔全港發電量 2% 左右。環保團體雖認為風電為可再生能源，但擔心風力發電機羣會破壞海岸自然景觀，而且香港區域面積細小，不宜興建此類佔用大量空間的工程。



海上風力發電

為甚麼葉片越少，風輪的轉速反而越快呢？

風輪轉速的快慢比較，首先要確定一個前提，即葉輪的自重問題，在同樣風力條件下，相對較輕的葉輪必然轉得快，而較重的葉輪當然就轉得慢了。所以，如果葉輪的自重相同，不管用幾個葉片，葉片的總面積是相同的。因此，對於自重相同的葉輪來說，葉片較少，就可以把葉片做得較長，轉動時葉片劃出的圓面積（受風的總面積）就較大，所以轉速快，發電效率也較高；相反，如果用較多的葉片，在葉片總面積不變的前提下，葉片只能做得較短，葉片轉動時受風的總面積就較小，轉速反而較慢，發電效率也就較低了。

與兩葉風輪相比，三葉風輪運轉時的平衡性更好；與多葉風輪相比，三葉風輪往往又有輪葉自重較輕、葉片長度較長的優勢。總之，在風輪葉片的選擇中，三葉風輪具有較好的綜合性能，風能利用率較高。(周戰)



②

### 032 為甚麼風箏也能發電？

借助風力，拖動捲揚機發電。

放風箏和發電似乎是風馬牛不相及的事，科學家卻巧妙地利用了風把風箏送上天的能量發出電來。

風箏借助風力發電的原理很簡單。放風箏時，風箏的平面幾乎垂直於風向，從而產生了最大的上升拉力，這種拉力就作用在放風箏的繩索上。風箏的繩索拉動固定在地面上的轉盤（捲揚機）上，使之轉動，再由轉盤帶動發電機，當發電機轉動時，便能發出電來。

能發電的風箏當然不是我們在公園裏常見的「娛樂型」風箏。這些發電風箏通常面積大、重量輕、抗風力強，風箏面採用高強度輕質材料製成。放飛這些發電風箏，當然也不再是靠人的雙手，而是要通過專門的設備來進行。所以，風箏上還需要安裝多種傳感器，以便控制風箏的高度、風箏平面的傾角等。

風箏在受風力作用上升的過程中，拖動地面上的捲揚機發電。當它升到一定高度後，就需要收回並重新放飛。這時，控制器控制風箏的平面，使之幾乎平行於氣流方向，這樣，風箏返回的阻力最小。由於風箏發電只有在風箏上升時才能做功發電，收回時並不做功，因此，單個風箏發電是間歇性的。可以用兩個風箏帶動同一台發電機，當其中一個風箏升空做功發電時，另一個風箏是逆程返回，兩個風箏輪流工作，就能使發電機處於持續發電的狀態了。

風箏借助風力發電的成本很低，據估計只是平均發電成本的 1/30，因此是很有前途的一種發電新方式。(周戰)