

# 什麼是儲能？

通過儲能，可以將一次獲得的能量暫時儲存起來，供未來需要時使用。

## 熱儲能

通過加熱或冷卻介質來儲存熱能，儲存的能量可以在以後用於加熱和冷卻應用及發電。

## 抽水蓄能

利用電力負荷低谷時的電能抽水至上水庫，在電力負荷高峰期再放水下水庫，利用勢能差發電。

## 電池儲能

與普通充電電池一樣，超大型電池也可以儲存電力，供需要時使用。目前儲能電池以鋰電池為主，以及鉛酸、錳鐵或其他電池。

### 科技大觀園

隨着全球氣候暖化日益加劇，大力開發可再生能源已成為大勢所趨。但風能、太陽能等可再生能源都是「靠天吃飯」，要避免能源斷供，儲能技術不可或缺。相較傳統的鋰電池儲能，用沙子、磚塊、鹽、空氣等安全無污染的材料進行儲能，往往成本更低、壽命更長、轉化率更高。在地緣政治局勢動盪極易釀成能源危機的當下，各國紛紛加大對新儲能方式的研發探索，以保障能源供應的安全穩定。



「高景電力」液態空氣儲能工廠管道。網絡圖片

# 氣

## 超冷壓縮空氣安全性更高

【大公報訊】英國儲能公司「高景電力」(Highview Power)在曼徹斯特地區建造的一座超冷液態空氣儲能工廠，規模達300兆瓦，可以為5萬戶家庭提供5小時的備用電力。液態空氣儲能系統相對容易構建，將空氣冷卻至-196°C的液體後儲存在低壓保溫罐中。當需要能源時，液態空氣可以被加熱並迅速膨脹為氣體，然後利用體積

的迅速增加來驅動渦輪機並發電。

與傳統電池相比，液態空氣儲能成本更低，安全性更高，在工業應用領域前景廣闊。「高景電力」行政總裁卡瓦達表示，此類設施能向國家電網提供清潔、可靠和低成本的長期能源存儲，穩定區域電網，以確保在停電期間的能源安全，並向更靈活、更有彈性的零碳電網轉型。

位於英國諾丁漢的環保儲能設備研發商「芝士蛋糕能量」，其eTanker儲能技術使用熱能和壓縮空氣儲存相結合的形式來儲存電力。英國能源安全部去年向該公司撥款940萬英鎊，在科爾切斯特地區開展儲能試點。能源安全部長斯圖爾特指出，研發長期儲能有助於有效利用可再生能源，建立強大安全的能源體系。(《衛報》)

## 沙子磚塊空氣皆可儲能 高效環保更經濟

# 能源儲存

# 有新招



## 德國巨型「熱水瓶」緩解能源危機

俄國戰爭爆發後，德國急需擺脫對進口俄羅斯化石燃料的嚴重依賴。2022年6月，瑞典大瀑布電力公司在柏林推出全新儲熱設備——一個巨大的「熱水瓶」。「熱水瓶」高45米，直徑43米，容量為5600萬升，耗資5000萬歐元打造；其採用的巨大隔熱水箱可讓水保持在接近沸騰的溫度，長達13個小時，能夠滿足柏林夏季的大部分熱水需求，以及約10%的冬季需求。

這個巨大的「熱水瓶」毗鄰歐洲最大的供熱發電廠，該發電廠將多餘的風能或太陽能就地轉化為熱能。這種熱量暫時儲存在「熱水瓶」中，然後再

供應給市政供熱網。

專家介紹，「熱水瓶」能將可再生能源產生的多餘熱量轉化為熱能進行存儲，並根據需要釋放能量，從而緩解可再生能源供應不穩定的問題。大瀑布電力公司德國供熱部門負責人維爾戈斯表示，「熱水瓶」可以利用並保存其他熱源，例如從工業生產中的高溫廢水中提取並保存熱能，變廢為寶。

德國聯邦參議員、柏林最高氣候官員雅拉施指出，這個巨大的「熱水瓶」是德國在能源獨立和氣候中立的道路上邁出的「一大步」。由於地



▲位於柏林的巨大「熱水瓶」耗資5000萬歐元打造。網絡圖片

理位置的原因，「俄國戰爭和能源危機告訴我們，必須加快建設這樣的蓄熱系統」。(美聯社)

# 水

# 沙



▲位於芬蘭坎康佩的「沙電池」內置100噸沙子。網絡圖片

## 芬蘭沙電池為逾萬家庭供暖

2022年7月，全球第一座商業應用的「沙電池」系統在芬蘭投入運營。該系統由芬蘭初創公司「極夜能源」和能源公用事業公司Vatajankoski共同建造，是一個可由太陽能和風能驅動的商用沙基高溫儲熱系統。

位於芬蘭西南部小鎮坎康佩的「沙電池」，實際上是一個直徑約4米、高7米的深灰色圓柱形鋼製儲存罐，內置100噸沙子以及自動化蓄熱系統，讓電能以熱量的形式儲存在沙子中。當太陽能和風能過剩時，「沙電池」就會利用這些能量加熱電阻，使沙子升溫至500°C。這會產生熱空氣，熱空氣通過熱交換器在沙子中循環。

據工作人員介紹，這個「沙電池」能夠為坎康佩地區的約1.3萬居民供暖，在夏日則為居民家中提供生活用熱水。北歐國家冬季日照時間長，太陽能嚴重不足，「沙電池」儲熱系統最多可釋放100千瓦的熱電，儲能容量為8兆瓦。專家稱，他們通常選擇在用電低谷、電費較低的時候「充電」，充分發揮其環保高效的特性。

沙子經久耐用，價格低廉，隨着時間的推移，熱量損失也很少，且使用壽命長，可以多次加熱和冷卻。與鋰電池相比，「沙電池」無需經過化學反應，不會老化，不易燃，適合大規模存儲。(《衛報》/BBC)

# 鹽



►挪威熔鹽儲熱系統「熱立方」。網絡圖片

## 挪威「熱立方」儲能於熔鹽

挪威公司京都集團開發的熔鹽儲熱系統名為「熱立方」(Heatcube)，其形式就是將電能轉化為熱能，將熱能儲存在熔鹽中，當需要發電時再將熱能轉化為電能，可用來解決工業加熱需求。據估計，鹽罐可重複充電數千次，使用壽命長達40年，比目前的其他儲存方式至少長3倍。

熔鹽是目前最為成熟的高溫蓄熱技術之一。與鋰電池需要的稀有金屬相比，鹽廣泛分散，易獲得，低污染，是理想

的清潔能源。具體來說，熱能可以通過加熱熔鹽的方式儲存，而將熱能轉化為電能則需要利用蒸汽渦輪機或發電機等設備。

京都集團首席技術官布赫比約格表示：「人們對電動汽車的電池技術津津樂道，卻忘了工業熱能的巨大需求。工業用熱是一個大問題，我們不能忽視它。」

京都集團的主要股東之一西班牙伊貝爾德羅拉公司是全球市值第二大的電力公司。該

公司工業去碳化負責人馬特奧表示，儲能技術是「能源轉型的主要挑戰之一」，「熱立方」則為實現清潔能源目標提供了新思路。西班牙是全球三大主要熔鹽儲能市場之一，在該領域擁有豐富的先進經驗。全球首座配置熔鹽儲熱的商業化槽式光熱電站是西班牙Andasol 1號電站，2009年3月併網投運，配置7.5小時熔鹽儲熱系統，至今仍在正常運行。(《衛報》)

# 磚

## 美國磚塊儲熱吸引沙特投資

總部位於美國加州的朗度能源公司(Rondo Energy)，以電熱方式加熱數千噸耐火磚塊，使其達到1500°C，在絕緣鋼製容器中可保留熱量數日，每天損耗不到1%。如需使用熱能時，以風扇吹過磚塊表面，升溫至1000°C以上的超高溫度，隨後以超熱空氣或蒸汽形式輸送至終端位置。存儲的熱量可按需啟動輸送或連續排出，而成本只有氫氣和普通化學電池的一半。

去年8月，朗度能源獲得新一輪6000萬美元的融資，其投資者包括微軟公司的氣候創新基金、沙特阿美等巨頭。朗度能源行政總裁奧唐納表示，通過與這些行業領導者合作，有助加快向清潔能源轉型。據他介紹，「磚塊熱能電池」系統



►耐火磚塊可高效保留熱量數日。網絡圖片

旨在廣泛適用於現有工業設施和新建工程，為實現碳減排和削減運營成本提供了快捷且經濟實惠的途徑。該公司的第一塊「電池」正為加州一家乙醇廠提供商業電力。與化學電池相比，「磚塊熱能電池」具有明顯的優勢。磚塊不僅能夠儲存能量，還能夠高效釋放熱能；更不用說關鍵材料充足供應、系統不含易燃部件等諸多優點。總部位於加州的安托拉能源公司也在使用磚來建造熱量儲存系統。公司創始人之一布里格斯形容自家產品就是「實心磚塊」，使用碳磚塊作為電阻加熱器，無需使用單獨的加熱元件將電能轉化為熱能，因此磚塊將同時產生和儲存熱量，從而減少成本和複雜性。但該系統需要小心封閉，因為石墨和其他形式的碳有可能在高溫下分解。(CNN)