



5秒驟失60%電力 或因極端溫差導致跳閘

西葡兩國大停電 凸顯歐洲電網基建脆弱

西班牙、葡萄牙等國28日突發大停電，其間公共交通中斷，一些醫院要暫停常規手術，有民眾湧向超市搶購食物和飲用水，數百萬人受影響。西班牙一度宣布全國進入緊急狀態。截至當地時間29日早上，西班牙超過99%的電力已恢復，葡萄牙大部分電網也已穩定。葡萄牙電網公司稱，停電與西班牙內陸極端的溫度變化有關。繼上月英國希思羅機場大停電後，被稱為「能源孤島」的伊比利亞半島大停電再度暴露歐洲電網等基建設施的脆弱性。

西班牙5秒內失去60%電量



來源：西班牙電網公司

【大公報訊】西班牙、葡萄牙及法國部分地區28日突發罕見大規模停電，數百萬人陷入黑暗，海陸空交通、通信服務癱瘓。在馬德里，有民眾趕到超市搶購食物，貨架被搶購一空，收銀處大排長龍，亦有超市直接關門。醫院依靠後備電力維持緊急手術，其餘非緊急醫療程序都要延後。

伊比利亞半島成「能源孤島」

不少人被困在辦公大樓的電梯間，馬德里緊急信息辦公室稱，該市消防員28日在進行了174次「電梯干預」。停電期間，西班牙內政部在全國增派3萬名警員巡邏，以維持秩序及防範安全事故。葡萄牙則取消總統大選辯論。

隨着照明設備、網絡和電話線路恢復運行，外界關注造成如此大規模停電的原因。西班牙首相桑切斯在28日晚些時候的講話中表示，突如其來的停電給公共交通、電話服務和機場造成了巨大混亂，政府不排除任何可能。桑切斯提到，有15吉瓦、即相等於全國約60%用電需求的電力，在5秒內突然消失，簡直「前所未見」，「我們從來沒經歷過電網崩潰如此徹底的時候」。

西班牙電網公司表示，停電可能是由於電網出現「振盪」，電力供應突然大幅下降，導致連接西班牙與法國輸電網絡的電路突然跳閘，但並未說明電網出現「振盪」的具體原因。

葡萄牙總理蒙特內格羅則表示，事故問題源自西班牙。葡萄牙電網公司發布了初步調查聲明，稱停電事故是由「罕見大氣現象」造成的，「由於西班牙內陸地區極端的溫度變化，高壓線路出現異常振盪，這些振盪導致電力系統之間同步協調失敗，從而導致整個互聯

的歐洲電網連續出現故障。」

樸茨茅斯大學電力系統工程教授貝塞拉表示，停電原因仍在調查之中，但此次大停電再次暴露了歐洲電網的高度一體化可能帶來的巨大風險。

歐洲大陸電網是世界上最大的跨國同步互聯電網，涵蓋30多個歐盟和非歐盟國家，輻射6億多人口，通過400餘個互聯節點實現同步運行。西班牙和葡萄牙所在的伊比利亞半島，位於歐洲大陸電網的西南部。西班牙電網東北部與法國、安道爾電網連接，西部與葡萄牙電網連接，南部與摩洛哥電網連接。西班牙和葡萄牙的電網高度一體化，通過少數跨境互聯線路與法國相連，被視為歐盟的「能源孤島」。

歐洲電網一體化 造成連鎖反應

能源專家指出，伊比利亞電網長期孤立加劇風險，目前僅3%電力經法國連接歐洲主網，遠低於歐盟建議的15%跨境傳輸標準。與此同時，西班牙和葡萄牙的電網彼此之間以及與更廣泛的歐洲電網系統高度互聯，這種互聯互通在正常情況下提供了彈性，但同時也意味着，一旦發生電力系統故障，可能會迅速蔓延至多個國家及地區。2006年11月，德國電網故障造成德國、法國、比利時、荷蘭、意大利和西班牙等多國、總共約1000萬人遭遇停電。

值得一提的是，上月因附近變電站起火，英國航空樞紐倫敦希思羅機場遭遇大停電，導致機場關閉18小時。當時就有質疑聲音指出，希思羅機場大停電，暴露出其過度依賴單一外部電網、缺乏獨立備用電源和多重保障機制的問題；但後續問責等程序似乎也不了了之。

（綜合報道）



►28日停電後，葡萄牙里斯本的乘客排隊等巴士。

美聯社



◀隨着電力逐步恢復，馬德里部分地鐵29日恢復運營，乘客在月台上等候。路透社

►西班牙28日大停電，全國列車停運。圖為滯留馬德里一個火車站過夜的乘客。法新社

▼停電後，西班牙巴塞羅那一家醫院難以正常工作。路透社



歐洲大停電Q&A

突然大停電的原因？

目前尚未確定本次停電的確切原因。葡萄牙電網公司稱，停電可能與西班牙的極端氣溫變化有關。西班牙電網公司稱，停電是由「電網振盪」引起。電力系統必須保持穩定功率才能平穩運作，當功率開始快速變化時，就會引起所謂「振盪」，進而引發連鎖反應，可能導致停電。

停電與再生能源有關係嗎？

專家分析稱，這次停電可能與再生能源使用比例過高有關。西班牙是推動向再生能源電力轉型、減少對化石燃料依賴的「先鋒國家」之一。傳統的火力發電廠運轉時會產生動能，這對維持電網穩定非常重要，但風力發電機和太陽能板無法提供這種穩定性。西班牙43%的電力來自風能和太陽能，但電網和儲能容量尚未跟上再生能源快速發展的步伐。

重啟電網為什麼如此難？

西班牙電網公司最初估計只需6至10小時就能恢復全國供電，但截至當地時間28日晚上9點，電網負載僅恢復到停電前用電量的三分之二。西班牙電力設施缺乏足夠的國際互連，因此，當供電不足時，鄰國能提供的幫助非常有限。

歐洲電網脆弱性再次暴露？

西班牙和葡萄牙的電網高度一體化，通過少數跨境互聯線路與法國相連，進而與歐洲其他地區相連。長期以來，由於與法國及其他歐盟國家之間的電網跨境連接較少，西葡兩國一直被稱為歐盟的「能源孤島」。

大公報整理

西班牙轉型再生能源發電遇挑戰

【大公報訊】綜合彭博社、路透社報道：西班牙和葡萄牙28日大停電的原因仍在調查之中。有分析指出，此次停電可能與再生能源使用比例過高、進而導致電網出現「失衡」有關。

西班牙電網公司稱，停電由「電網的強烈振盪」引發，該振盪導致西班牙電力系統與歐洲電網斷開，進而造成伊比利亞半島的電網在28日中午12時30分崩潰。目前還不清楚造成「振盪」的具體原因。西班牙一直大力推廣風能和太陽能等再生能源發電，這兩種再生能源構成了西班牙

43%的電力。專家分析，有可能因為當時再生能源的發電佔比高而導致「振盪」現象加劇。

報道稱，火力發電廠的渦輪機在發電過程中產生動能，即便發生事

故，機組也會在慣性作用下繼續運轉一定時間，可以暫時維持電網的頻率和穩定性；但風力渦輪機或太陽能板則無法產生動能。因此，即使向再生能源轉型，西班牙仍需要保持一定數量的煤電、天然氣或水力發電廠運作，以確保整個電網的穩定運行。

此次大停電恰巧發生在西班牙電網首次實現全天候完全依賴再生能源運行十餘天後，進一步引發對再生能源發電穩定性的討論。歐洲電網系統正面臨再生能源佔比提升帶來的功率平衡難題，大規模負載接取或切除易導致「振盪」風險加劇。



▲位於西班牙和葡萄牙邊境的高壓輸電塔。法新社

躲避胡塞武裝襲擊 美航母F-18戰機墜紅海

【大公報訊】綜合CNN、路透社報道：美國軍方28日表示，位於紅海的美軍航母「杜魯門」號上一架F/A-18E「超級大黃蜂」戰機和一輛拖車當天墜海失蹤，事故原因傳與躲避也門胡塞武裝襲擊有關。

美國海軍聲明稱，事故發生時拖車正在機庫拖戰機，隨後操作人員「失去對戰機的控制」，戰機與拖車雙雙墜海，水兵們在戰機墜海前及時離開。海軍方面稱，涉事F/A-18E「超級大黃蜂」戰機2021年時造價6700萬美元（約5.2億港元）。

美軍稱，目前正針對事故展開調查，而「杜魯門」號航母戰鬥群及艦載機聯隊仍具備完整執行任務的能力，並將持續支援打擊也門胡塞武裝。路透社引述一名美國官員稱，初步報告顯示事發時「杜魯門」號因胡塞武裝在近距離施襲而急轉，但未能肯定這是否就是戰機墜海的原因。

美國海軍上述聲明發布前不久，也門胡塞武裝發言人薩雷亞發表視頻聲明稱，胡塞武裝使用導彈和無人機襲擊了紅海上的美軍「杜魯門」號

航母及其所在艦隊，並成功迫使「敵艦」向北撤退。薩雷亞稱，胡塞武裝此次襲擊「杜魯門」號，是為了回應美軍日前在也門的空襲「屠殺」行為。

此外，一名美國官員28日表示，3月15日以來，美軍在也門地區損失7架MQ-9「死神」無人機。



▲「杜魯門」號上的「超級大黃蜂」戰機。法新社

亞馬遜首批互聯網衛星升空 與SpaceX星鏈競爭

【大公報訊】綜合路透社、CNBC報道：美國亞馬遜公司28日使用美國聯合發射聯盟公司（ULA）運載火箭，首次發射其衛星互聯網「柯伊伯計劃」的首批27枚衛星，正式宣告進軍衛星互聯網市場，向億萬富翁馬斯克旗下SpaceX公司的「星鏈」（Starlink）計劃發起正面挑戰。

此次發射由ULA提供的「宇宙神5」號火箭執行，於當地時間晚上7時從佛州卡納維拉爾角太空軍基地發射升空，將衛星部署至約630千米高度的近地軌道。

「柯伊伯計劃」是亞馬遜旗下的近地軌道衛星寬帶網絡計劃。其目標是在近地軌道部署超過3200顆衛星，為全球用戶提供快速、可靠的互聯網服務。

報道稱，首次發射原定於2024年初執行，但因技術與天候因素延後逾一年。亞馬遜計劃於今年底開始提供服務，並預計在2026年中前部署至少一半的衛星，以符合美國聯邦通信委員會（FCC）的要求。ULA方面表示，2025年內或最多執行5次柯伊伯衛星發射任務。

亞馬遜的此項計劃將直接對撼SpaceX的「星鏈」計劃。SpaceX憑藉其可重複使用的「獵鷹9」號火箭，在衛星發射領域擁有獨特優勢。自2019年以來，SpaceX已將超過8000枚「星鏈」衛星送入軌道。

亞馬遜創辦人貝佐斯則對競爭表示有信心，稱世界對於互聯網的需求「永無止境」。



▲亞馬遜公司28日發射「柯伊伯計劃」首批量產衛星。路透社