

英國能源基礎設施調適進展

一、前言

英國氣候變遷委員會（The Committee on Climate Change, CCC）於7月份發佈「準備因應氣候變遷的進展—2019年向國會提交的報告」，這份報告主要是基於英國「2008年氣候變遷法」要求其政府每五年向國會提交一份關於英國氣候變遷風險和機會的評估報告（Climate Change Risk Assessment, CCRA），在每次CCRA發佈後，政府必須制定其目標、政策和建議，以因應氣候變遷風險並確定機會，並提出國家調適方案（National Adaptation Programme, NAP），並於隔一年向國會提交一份進度報告。最新進展報告於2019年7月10日發佈，內容包括簡介（進展評估方法說明）、自然環境、人與建築環境、基礎建設、商業等章節。以下針對該進度報告之能源基礎設施調適進展摘要說明。

二、能源基礎設施的氣候變遷調適進展

能源生產、輸送和分配相關調適，被英國氣候變遷委員會（CCC）（2019）列入基礎設施的調適領域，該項調適進展在CCC進展評分中，得分為8分（如圖），其評分內容包括計畫及管理風險兩個面向。

以下將摘要說明英國能源基礎設施調適進展：



資料來源：CCC (2019)

圖 2、英國調適委員會評估調適計畫的評估架構

(一) 風險

在計畫評分方面，得分為「高」，其理由是電力部門對洪水面臨的風險有了充分的了解，能源公司的設計指南包括氣候變遷，並要求公司保護主要變電站免受洪水侵襲，管理核能基礎設施風險的計畫，包括考慮所有相關危害。

第二次氣候變遷風險評估報告 (CCRA2) 確定風和閃電的風險是解決能源部門的緊迫問題，因為未來夏季溫暖，生長季節較長，植被生長速度可能會增加，CCRA2 確定需要進一步模擬與樹木相關的能源供應中斷增加的風險。另外，需要更好地預測最大風速的變化和此類事件的頻率；如果最大風速增加，則需要對架設電纜、電線桿和電塔的強度設計進

行相對應的修改。目前尚不清楚是否正在採取適當行動，改善回復力以因應預測會增加的雷擊造成之配電網故障。

CCRA2 得出結論，未來五年（2018 年至 2022 年）不太可能出現明顯的適應性不足，因為可以使用國家電網的正常運行程序來管理增加或減少的水力發電之影響。

CCRA2 將洪水確定為基礎設施的主要風險，但指出能源部門有一個良好的系統來管理洪水風險。輸電和配電部門制定了跨行業技術標準，以管理當前和未來的電網洪水風險。

（二）計畫品質

在風險評分方面，得分為「中等」，其理由有兩點，首先是電力供給、輸電和配電公司正在實施防洪措施。到 2021 年，被認為有面臨洪水風險的變電站，超過 90%（550/589）應能因應 1,000 年重現期的洪水事件，從而減少客戶面臨供應中斷的風險。其次，對於其他危險和非主要變電站，目前則尚不清楚採取了哪些措施。然而，NAP2 和第 2 次調適報告權力（the Second Adaptation Reporting Power, ARP2）報告強調，解決 CCRA2 差距所需的行動和研究，例如風速的潛在變化和跨越天然氣網絡的風險。

1. 防洪的規劃

NAP2 中討論了一些 CCRA2 風險，例如，考慮到氣候變遷的國家政策聲明和核能法規；商業、能源和產業戰略部（BEIS）繼續監管電網公司在實施抗洪能力計畫

方面取得的進展。如果尚未建立防洪系統，則對所有場地進行調查，以確定是否適合進行臨時性防禦。

出於公共安全原因，電力網絡營運商有法定要求保持架空線路不受植被影響。鑑於電力部門管理植被增長計畫的成熟度，政府並未將此視為目前的研究重點。能源網絡協會（ENA）於 2007 年製作了一份工程技術報告（ETR 136），以指導植被管理。該標準要求營運商提供針對關鍵架空線路的主動樹木砍伐計畫，以提高風暴條件下的性能。但是，目前尚不清楚這些是否考慮到了氣候變遷。

至於核能反應裝置，核能監管辦公室（ONR）安全評估原則是對整個裝置生命週期內被許可方安全提交的監管監督和審查的基礎，提交的文件必須反映內部和外部的危害，包括氣候變遷在設施壽命期內可合理預見的衝擊以及其他因素，如海岸侵蝕、極端天氣和洪水。

2.NAP2 中未提及的計畫

天然氣及電力市場管制辦公室（Ofgem）監管電力及天然氣網絡的性能，包括與天氣有關的停電，Ofgem 的天然氣及電力公司之績效標準鼓勵對安全可靠服務的投資，中斷誘因機制（The Interruption Incentive Scheme）為計畫內和計畫外的頻率和持續時間設定了目標，如果電網營運商達到或超過這些目標，則會獲得獎勵，如果

他們未能滿足這些目標，則會受到處罰。

標準方面，工程技術報告(Engineering Technical Report, ETR) 138 是設計指南和標準，為整個行業提供一致的方法，以確定最高風險等級的最關鍵資產，以確定行動的優先順序。修訂後的指導方針規定，超過 10,000 個連接的主要變電站應針對 1000 年重現期的洪水事件進行防禦（符合國家洪水回復力審查要求），包括地表水氾濫，電力部門正在將 ETR138 的修訂變化納入其防洪計畫中。

3.管理風險方面的進展

NAP2 所包含正在進行或已完成的相關行動有以下三項。首先是未來十年，電力供給、輸電和配電公司正在實施防洪措施（如上所述）。其次，電網公司繼續管理地表水氾濫。這項工作的資金來自下游天然氣和電力部門通過 RIIO（收入=激勵+創新+產出）價格控制，地表水氾濫管理標準現已包含在 ETR 138 中。最後，正在開展的工作是提高對跨越天然氣網絡的風險之了解，與其他能源基礎設施相比，天然氣網絡對氣候危害較具回復力，且大部分設施是位於地下；CCRA2 將坍塌風險確定為觀察事項，其中應監測溫度和降雨模式的變化，以便在需要時更新風險評估。BEIS 與環境局之間正在開展工作，以提高對高河流流量對天然氣網絡及其跨越橋樑的風險的了解。

其次，國家電網的第二份 ARP 報告強調了一系列旨在提高對氣候變遷對電力基礎設施衝擊的認識的研究計畫；首先是，作為英國韌性電網（Resilient Electricity Networks for Great Britain, RESNET）聯盟的一部分，曼徹斯特大學和新堡大學（Newcastle University）的研究人員開發了將氣候變遷預測與國家電網資訊相結合的模型，以評估其長期回復力。第二，電網協會目前正在與新堡大學進一步合作，以評估氣候衝擊可能帶來的風速變化以及這可能給電網及其資產帶來的風險。

三、 結論與建議

就英國能源基礎設施而言，CCC(2019)給予高分(8分)，防洪計畫的規劃及標準之品質良好，並已考量氣候變遷，主要變電站正在採取行動和管理洪水風險，但對於未來的強風、閃電及非主要變電站之風險管理並不明確；能源基礎設施正在實施防洪措施，並正進行研究以解決知識差距，例如潛在的風速變化和跨越橋梁的天然氣網絡的風險衝擊。

參考文獻：

Committee on Climate Change (2019). *Progress in preparing for climate change -- 2019 Report to Parliament*. Retrieved from:
<https://www.theccc.org.uk/publication/progress-in-preparing-for-climate-change-2019-progress-report-to-parliament/>