

2045 路徑

潔淨電力和電氣化路徑最新資訊

2019 年 11 月

執行摘要

到 2045 年，加州將經歷一場舉世矚目的變革。在當地居民的支援下，加州將實現碳中和，減少氣候變遷帶來的威脅。這需要所有經濟領域進行大規模脫碳，並需要嚴格規劃，確保能源安全、可靠且可負擔。

2045 路徑將考察加州長期脫碳目標對經濟和電力領域的能源影響，並規劃可行和低成本途徑來實現這些目標。2045 路徑以潔淨電力和電氣化路徑為基礎，這是 Southern California Edison 2017 年針對滿足 2030 年過渡目標需要做的工作進行的分析。

2045 路徑得出結論，加州經濟需要的變革是深遠的：脫碳依賴於以全部零售用電無碳*，實現交通和建築物電氣化，以及對無法實現電氣化的技術使用低碳燃料。

其餘的碳將被隔離以達到碳中和（圖 1）。需要新興技術和措施才能找到在如此規模下脫碳的最經濟方法。

電力領域：為了以更經濟的方式達到 2030 年和 2045 年的脫碳目標，電力領域的脫碳速度必須比目前所需的速度更快。到 2045 年，該州經濟的電氣化程度顯著，再加上人口和經濟增長，電網的電力銷售將增加 60%，高峰負載將增加 40%。

在接下來的 25 年內，將需要 80 GW（千兆瓦）新公共事業規模的潔淨發電和 30 GW 公共事業規模的能源儲存。能源儲存至關重要，因為風能和太陽能等最具成本效益的無碳發電無法持續供應。到 2045 年，會有額外 30 GW 的發電能力和 10 GW 的儲存來自分佈式能源 (DER)，在經濟改善、建築規範和支援性平衡政策的推動下，預計加州多達 50% 的單戶住宅將擁有現場安裝的太陽能。

電網：電網必須具有足夠容量並且繼續實施現代化以充分發掘 DER 潛力。電氣化將進一步增加用戶對電網的依賴，這就更加需要建立額外彈性，以應對氣候變遷造成的更加頻繁惡劣的天氣狀況。如今的電網強化工作，以及擁有更高靈活性和監視能力的系統設計應該能降低這些風險。與此同時，加州在深度脫碳方面的領導地位可以成為一種全球模式，幫助減少氣候變遷的進一步威脅。



圖 1：整個加州經濟都需要脫碳

* 零售是個人用戶使用電力（相對於在市場上買賣和交易的批發電力）。

天然瓦斯和低碳燃料：2045 年仍然需要如今透過天然瓦斯提供的服務，例如確保電網可靠性。2045 年天然瓦斯用量將比現在減少 50%，而成本對餘下瓦斯用戶的影響也需要管控。至少 40% 的剩餘瓦斯必須是低碳燃料，例如生物甲烷或氫。其他難以電氣化的領域，例如重型交通和一些工業過程，還需要結合使用天然瓦斯與低碳燃料。必須進行研發，才能使這些低碳燃料在商業上可行並達到所需規模。

交通：到 2045 年，四分之三的輕型車輛、三分之二的中型車輛以及三分之一的重型車輛需要實現電氣化。車輛價格應實惠，產品應多樣，充電設施應充足，這樣才能加快實施以實現 2030 年目標並為 2045 年做好準備。

建築物：到 2045 年，幾乎四分之三的室內和用水加熱必需實現電氣化。考慮到室內和用水加熱設備的使用壽命較長，因此現在需要提供大量支援來提高消費者意識和教育，才能加速採用。用戶將受益於電氣化的較高效率以及可幫助用戶降低能耗和電費的節能和高峰省電計畫。

加州居民的成本和受益：滿足 2045 年目標所需的潔淨能源和電網投資對於加州而言是一次巨大的經濟發展機遇。公共事業規模發電和儲存以及支援電網需要高達 2500 億美元的潔淨能源和電網投資，並且可提供成千上萬的可持續技術和技能工作機會。

隨著加州脫碳的推進，能源價格必須仍可讓最弱勢居民在內的全加州消費者負擔得起。電氣化可為普通家庭節省開支，但在過渡期間，對於住宅繼續燒瓦斯或汽車繼續燒油的晚期採用者，他們的負擔將日益加重。

需要健全、協調和有的放矢的政策才能實現潔淨電源；建立、營運和維持可靠的彈性電網；並推動用戶採用新技術和計畫。推進和擴大新技術的採用需要激勵、法規和其他市場改革政策。

最重要的是，透過這種過渡，所有加州居民均將受益於大幅減少的溫室氣體排放（圖 2）和新經濟機遇。

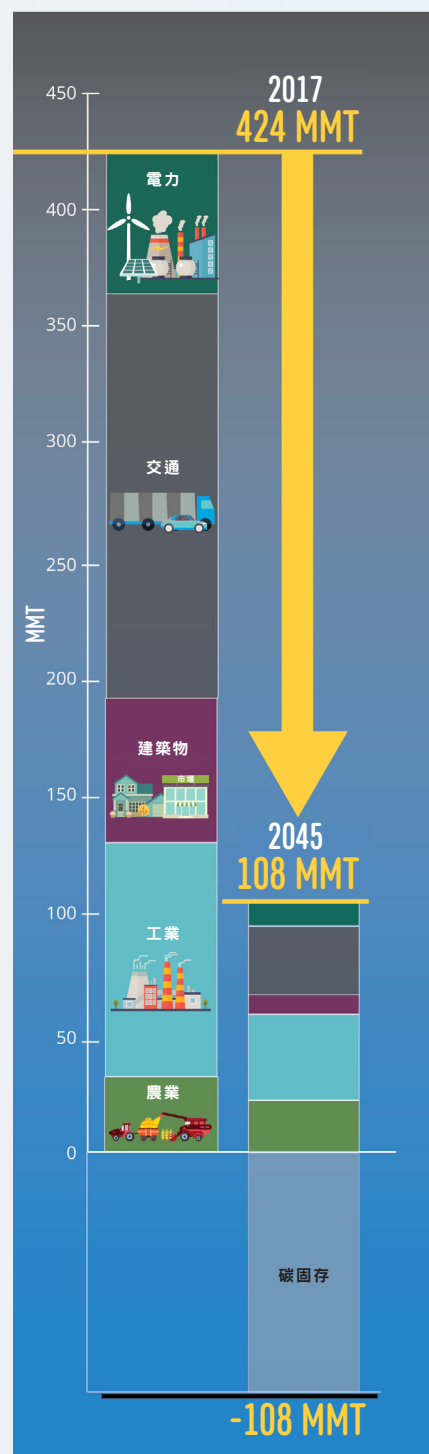


圖 2：滿足加州目標所需的溫室氣體減排（單位為百萬公噸或 MMT）