

美國商業建築節能發展方向及現況

美國是全球對於商業建築節能發展最為積極的國家之一，其對商業建築節能的需求主要來自於商業建築耗能佔比高達 4 成，出租大樓佔比超過 4 成，租戶缺乏市場節能誘因，政策上朝清潔能源發展、以及美國面臨節能減碳與創造就業機會的壓力下，延伸出的商業建築節能需求。本文將針對目前美國商業建築節能發展方向及概況進行說明。

美國眾議院於 2009 年 6 月 26 日通過美國清潔能源與安全法案 (ACESA)。ACESA 法案包括以下幾項重要條款，與建築能效相關部分包括頒布執行新建築、家用電器和工業節能標準，第二篇能源效率中針對建築能效提出：(1) 提高建築標準中的能效要求，新建的商用和民用建築能效要求提高 30%、(2) 舊建築改造項目，提供 1976 年前的舊建築能效改造補貼、以及 (3) 實施建築能效標示計畫。

2015 年 3 月 19 日美國總統奧巴馬簽署行政命令 EO13693 「未來十年聯邦可持續發展規劃」(Planning for Federal Sustainability in the Next Decade)，訂定聯邦政府清潔能源與減排目標包括 (1) 未來十年聯邦政府溫室氣體 (GHG) 排放量以 2008 年為基準將減少 40%，(2) 聯邦政府所消耗電力來自可再生能源佔總消耗電力將增加至 30%。此外，行政命令指示聯邦機構相關項目及具體目標如表 1 所示。

表 1 美國未來十年聯邦可持續發展規劃

	項目	具體目標
1	推進並提高建築節能，效率和管理	2015 年至 2025 年期間每年降低聯邦大樓 2.5% 的能源使用
2	確保在特定百分比，建築所消耗的電力和熱能來源來自可再生電能源和替代能源的最低限度	聯邦大樓 2025 年總能量消耗的 25% 需來自清潔能源
3	提高機構水資源利用效率和管理	至 2025 年聯邦大樓每年降低 2% 的用水強度
4	提高機構車隊和車輛的使用效率和管理，如果該機構有 20 輛以上汽車組成的車隊	2025 年需減少聯邦車隊每英里溫室氣體排放量 30% (以 2014 年為基準) 增加聯邦車隊零排放和插電混合動力汽車比例
5	實施聯邦大樓績效合約	無

資料來源：工研院 IEK 整理 (2015/05)

依據以上發展目標，美國商業建築相關法令修訂如下：

1. 2015 年能源效率改善法案 (the Energy Efficiency Improvement Act of 2015)

總統歐巴馬於 2015 年 4 月 30 日簽署 2015 年能源效率改善法案 (the Energy Efficiency Improvement Act of 2015)。法案內容主要分為三部分包含較佳建築(Better Building)、可連電網

之熱水設備以及商業建築能源使用資訊，包含範疇詳細內容請見表 2：

表 2 美國聯邦能源效率相關法案

	法案主要部分	針對項目
Title I	Better Buildings	<ul style="list-style-type: none"> 聯邦及其相關建築物的能源效率 出租商用建物的高效能能源效率措施 房客之星計畫(Tenant Star Program)
Title II	可連電網之熱水設備	<ul style="list-style-type: none"> 增修”GRID-ENABLED WATER HEATERS” 的標準以鼓勵可參與需求響應的儲熱熱水器(主要是針對熱泵)之生產製造
Title III	商業建築能源使用資訊	<ul style="list-style-type: none"> 要求聯邦政府單位所租賃的商業建築物，若未取得 Energy Star 標章，需提供建物能耗相關資訊，且須為同類建物的能耗標竿建物 要求能源部持續維護商業建築與集合式住宅的能源使用資訊庫，並得以適當形式公開相關數據

資料來源：美國 DOE (2015/05)

(1) Better Buildings (Title I)分別針對聯邦建築及出租商用建築之能源效率訂定相關措施，詳細內容如表 3。

表 3 美國 Better Buildings 法案內容

	Better Buildings 主要項目	詳細內容
1	聯邦及其相關建築物的能源效率	<ul style="list-style-type: none"> 主管機關應於限期內訂定可鼓勵建築物所有人與租賃使用者共同投資提升用能與用水效率相關設備的商用建築租賃契約範本。無論是作為房東或房客的聯邦政府單位及其相關客戶得使用該範本議約 主管機關應為聯邦不動產服務部門研訂執行建物相關能源效率措施相關的政策與常規(包括教育訓練)
2	出租商用建物的高效能能源效率措施	<ul style="list-style-type: none"> 主管機關一年內完成可以鼓勵建物所有者與租用者經由設計與建造明顯改善商用建物的能源效率的可行性分析報告
3	房客之星計畫	<ul style="list-style-type: none"> EPA 應在自願性的 Energy Star program 內研訂 Tenant Star. 擴大調查數據，經由 EIA 的商業建築物能源使用調查蒐集如數據中心、交易大廳、餐廳及其他能源大用戶，並以整合性(以防侵犯隱私權)形式公諸於大眾 仿 Energy Star program 彰顯符合 Tenant Star 之建物所有人與租用者

資料來源：美國 DOE (2015/05)

房客之星計畫將列為目前能源之星計劃建築物的一部分，提供獎勵以鼓勵租戶在辦公樓安裝節能燈具和系統。是美國政府第一個商業大樓內租用空間可持續設計和運行的認可標籤。

房客之星計畫主要目的希望藉由 DOE 於一年內完成可明顯改善商用建築物能源效率可行性分析報告，提供並鼓勵建築物所有者與租用者應用並升級現有商業建築物，以達到租用空間高效節能、智慧化與高性價比的投資，預期未來數年廣泛採用將節省企業能源成本達數十億美元。

(2) 可連電網之熱水設備 (Title II) 根據美國能源部 2010 年完成的節能標準修訂，電熱水器容量大於 55 加侖之能源因數值(energy factor)在 2015 年需達到 1.98，為目前高效率電熱水器約兩倍的效率，只有熱泵熱水器可以符合此項新標準。

S. 535 Energy Efficiency Improvement Act of 2015 通過容量為 75 加侖以上之可連網熱水器，且能源因數值(energy factor)在 1.061 或以上可以販賣，並要求此熱水器需應用於電力公司電力儲存與需求響應之應用，不可應用於加熱熱水，避免破壞熱水器標準，規定電熱水器製造商與使用者必須每年申報製造與應用的熱水器數量。

(3) 商業建築能源使用資訊 (Title III) 部分要求能源信息署 (Energy Information Administration, EIA) 透過商業建築能源消耗調查，擴大數據收集和傳播，提高聯邦數據中心的能源效率，並鼓勵商業建築做能源標竿 (energy benchmarking)。此外，聯邦政府單位所租賃的商業建築物，若未取得 Energy Star 標章，需提供建物能耗相關資訊，且須為同類建物的能耗標竿建物。

美國聯邦政府過去所提出建築能效相應法規，通常針對聯邦政府管轄的建築，the Energy Efficiency Improvement Act of 2015，藉由三種方式包含：(1) 透過當前的能源之星框架內制定新的自願能源計劃，(2) 透過採用智慧電網功能的熱水器新規，以及 (3) 促進能源標竿和公開披露建築物的能源耗用量，促使租戶和業主可以更好地了解自己使用建築目前的能源性能，期望藉由教育並使租用者易於瞭解和取得所使用之建築能效，打破過去因使用者與業主不同所導致的建築節能實施障礙，達到商業建築提高能效目標。

2. 建築能效規範

美國能源署 (DOE) 依法律要求針對新建聯邦商業和住宅建築制定強制性能效要求，以及制定住宅的能效標準，並按時推出更新版本以維持建築能效持續提升之目標。美國建築能源規範(Building energy code)由國家層級 (DOE) 制定發展，由各地州政府層級決定採用版本，並由當地政府實施及執行。

大多數商業建築物建築規範是依據 ASHRAE 90.1(美國冷凍空調學會)標準，此外，各州可以依照 IECC(國際法規委員會)的商業建築物建築規範版本。

IECC 繼 2012 年推出 IECC2012 版本後，2015 年提出更新之版本 IECC2015。IECC2015

針對外殼、暖通空調、熱水器、照明、以及額外對效率部分要求皆有更嚴格之要求，以暖通空調之最低能效規定為例，IECC2015 商用建築針對空調部分之最低能效規定主要變更為 2016 年 1 月 1 日起，容量小於 65,000Btu/h 氣冷空調 SEER 值需由 13 提高至 14，介於 65,000Btu/h~135,000Btu/h 容量的空調 SEER 值需由 11 提高至 11.2。

另依據 IECC2015，額外的效率功能部分必須選擇下列其中一項以符合要求包含：

- 高效暖通空調
- 降低照明功率密度
- 增強照明控制
- 可再生能源
- 專用室外空氣系統
- 高效太陽能熱水器

目前美國各州商業建築能源規範採用版本如圖 1 所示。總共有 43 個州使用 ASHRAE90.1 或 IECC 商業建築能源規範版本。其中，2 個州正在使用最新的 ASHRAE90.1-2013 或 2015 IECC 版本。13 個州採取低於 ASHRAE90.1-2007 或 2009 IECC 版本或沒有採取商業建築能源規範。

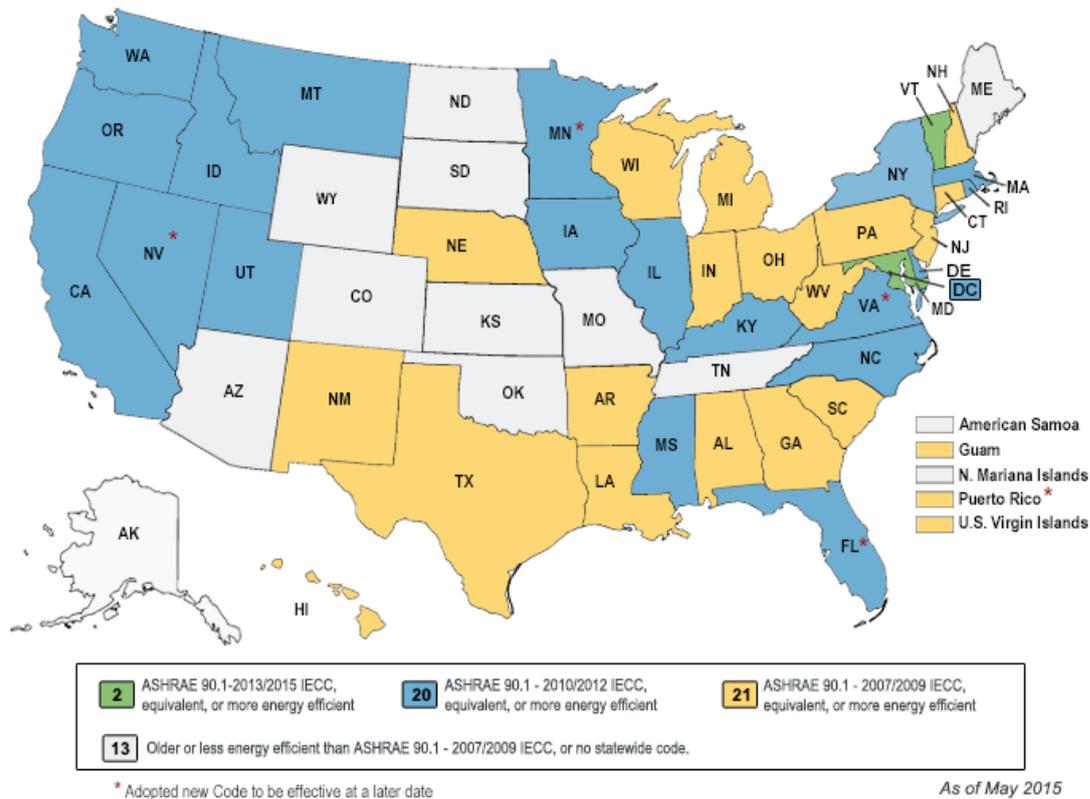


圖 1 美國各州商業建築能源規範採用版本

資料來源：美國 DOE (2015/05)

3. 商業建築補助聯邦稅法第 179D

美國聯邦稅法第 179D 稅務減免提供商業建築節能改造補助的主要專案，原有補助期限至 2013 年底。2014 年底，總統簽署正式通過包含商業建築稅前抵免等共 55 項稅項撥備(tax provisions)並可追溯至 2014 年底。The Tax Increase and Prevention Act 稅收增加和防治法僅延長聯邦稅法第 179D 一年，且不對聯邦稅法第 179D 做任何技術更動，以下是聯邦稅法第 179D 適用性相關解釋：

- (1) 私有商業建築部分，聯邦稅法第 179D 適用時間為 2006 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日
- (2) 公部門部分，針對設計師及承包商希望為公共建築服務可獲得所得分配扣除額，聯邦稅法第 179D 適用時間為 2011 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日

目前 2015 年 1 月 1 日前的建築節能項目可採用聯邦稅法第 179D 扣除，但在 2015 年 1 月 1 日之後開始的建築節能項目則沒有資格使用此優惠。2015 年，美國國會考慮將 2014 年年底到期包含商業建築稅前抵免等共 55 項稅項撥備(tax provisions)以一籃子稅增量(tax extenders)來解決。國會也可能需要將所有地方稅收優惠政策混合評估和審查以利進行整體稅制改革。

4. 商業建築的能源使用資訊披露規則

美國大多數建築物能效標識都是自願性的。不過，部分州和城市如加州、華盛頓州等已開始實施強制性評級方案，並要求在出售和出租時披露能耗情況，或者要求在公共網站上予以發布。各地方政府詳細法規名稱、執行時間、適用建築條件、披露對象、要求等細節請見表 4。現有商業建築強制性評級系統使用能源之星為基準工具。

表 4 美國各州商業建築能源揭露政策比較

Comparison of U.S. Commercial Building Energy Benchmarking and Disclosure Policies



	Legislation				Building Type & Size Threshold			Disclosure				Rating System		Additional Elements		
	Jurisdiction	Short Name	Enacted	First Compliance Deadline	Municipal	Commercial	Multifamily	To Gov't	On Public Website	Time of Transaction	To Current Tenants	Energy Star	Other	Utility Req't	Water Use Tracking	Additional Requirements
County	Montgomery County, MD	Bill 2-14 Environmental Sustainability – Buildings – Benchmarking	Apr 2014	June 2015	✓	50K SF+	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	Verification of benchmarking data by licensed professional 1 st year, then every 3 years
States	California	AB 1103	Oct 2007	July 2013	†	5K SF+	-	✓	-	Buyers, Lessees, Lenders	-	✓	-	✓	-	Mandatory upgrades to be developed under AB 758
	Washington State	Efficiency First SB 5854	May 2009	January 2011	10K SF+	10K SF+	-	-	-	Buyers, Lessees, Lenders	-	✓	-	✓	-	Audits for public buildings with low ratings

† Required by previous action

資料來源：Building rating(2015/05)

美國商業建築受建築標準政策影響每年超過 56,000 件，其中以紐約涵蓋數量最多達 15,300 件，其次為加州達 13,600 件。

美國於商業建築節能目標訂定十分明確，目前所採取的作法包含（1）提高建築標準中能效要求、（2）提供商業建築能效改造補貼、以及（3）實施建築能效標示計畫。並藉由建立房客之星計畫（Tenant Star program），提供獎勵以鼓勵租戶提高所使用之商業建築能源效率，以達到 2020 年，商業建築能效提高 20% 與加速民間在商業建築節能投資項目。