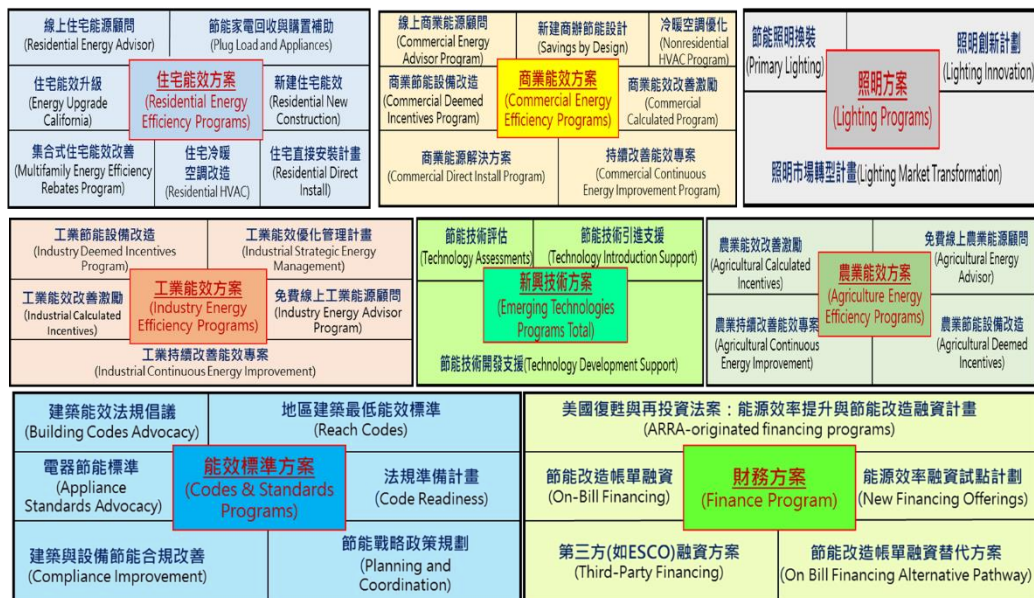


# 美國加州售電業節能義務方案

整理加州三大售電業(PG&E、SCE、SDG&E)所推出之節能義務方案如圖 1 所示，分為七大類，涵蓋：住宅能效方案(Residential Energy Efficiency Programs)、商業能效方案(Commercial Energy Efficiency Programs)、照明方案(Lighting Programs)、工業能效方案(Industry Energy Efficiency Programs)、新興技術方案(Emerging Technologies Programs Total)、農業能效方案(Agriculture Energy Efficiency Programs)、能效標準方案(Codes & Standards Programs)與財務方案(Finance Program)。**【1】【2】【3】**

國際間售電業於執行節電義務時多以住宅部門(Residential)與商業部門(Commercial)為優先協助對象，本文將探討住宅能效方案(Residential Energy Efficiency Programs)之細部設計。



(資料來源：本研究繪製)

圖 1：加州售電業節能義務方案一覽

加州三大售電業(PG&E、SCE、SDG&E)為提升住宅用戶之能源使用效率與節省電力使用，共推出 7 種節能義務配套方案。以 PG&E 2015 年所推出之住宅能效方案(圖 2)進行分析，當年度電價為每度 0.17 美元，而所有住宅能效方案之節電成本皆高於售電成本，最低之方案為線上住宅能源顧問(Residential Energy Advisor)的 0.19 美元，最高之方案為集合式住宅高效能回饋(Multifamily Energy Efficiency Rebates)的 15.1 美元。

序號	方案名稱	投入經費 (美元)	節電量(kWh)	節電成本 (美元/kWh)
1	線上住宅能源顧問 (Residential Energy Advisor)	23,635,570	124,188,519	0.19
2	節能家電購置補助 (Plug Load and Appliances)	18,858,757	36,070,738	0.52
3	住宅冷暖空調改造 (Residential HVAC)	13,169,401	8,922,359	1.5
4	新建住宅能效 (Residential New Construction)	5,830,541	2,168,607	2.7
5	住宅能效升級 (Energy Upgrade California)	20,967,951	4,024,899	5.2
6	住宅直接安裝計劃 (Residential Direct Install)	N/A	N/A	N/A
7	集合式住宅高效能回饋 (Multifamily Energy Efficiency Rebates)	1,522,581	100,779	15.1

(資料來源：本研究繪製)

圖 2：PG&E 推出之住宅能效方案(2015)

## 一、 線上住宅能源顧問(Residential Energy Advisor)

三大售電業建立 HEA(Home Energy Advisor)線上診斷工具，並由專人於線上提供諮詢、協助用戶建立完整能源使用資料，藉以挖掘節能潛力與削減電費。三大售電業免費提供之住宅能源顧問內容涵蓋：

### (一) 家庭能源報告(Home Energy Reports, HERs)

1. 提供用戶了解其能源使用狀況。
2. 與相似用戶能源使用比較。

### (二) 家庭能源效率調查(Home Energy Efficiency Surveys, HEES)

提供用戶客製化「家庭能源報告」，詳列有助於減少電力、水與天然氣使用的建議。

### (三) 家庭能源顧問能效線上診斷工具

用戶於線上輸入如房屋結構/供暖和製冷/家電使用情況等資訊，並獲得所屬節能提示和建議。

### (四) 線上節能商品購買指南(Online Buyers Guide)

1. 推薦節能商品。
2. 節能商品換裝效益廣宣。

---

## 二、 節能家電購置補助(Plug Load and Appliances)

此項方案隸屬於居家節能退款計劃(Home Energy Efficiency Rebate, HEER)。居家節能退款計畫經費按先到先得的原則提供，直到經費用完或計畫由加州公用事業委員會終止。該項計畫的資金係由加州公用事業的客戶提供，在加州公用事業委員會的領導下，由 SCE 管理。另結合耗能家電回收計畫(Appliance Recycling Programs, ARP)，鼓勵用戶換購和零售商販售高效能家電，項目包含：

### (一) 智慧恆溫器

舉例來說，SCE 希望鼓勵更多的用戶能透過智慧恆溫器的便利來節能省錢，該電力公司為安裝合格的恆溫器並且報名參加「節能日」計畫的用戶提供高達 125 美元的退款。SCE 為這項恆溫器計畫提供 75 美元的帳單抵免額。如果參與安裝之用戶也是 SoCalGas（南加州瓦斯公司）的用戶，還可以額外獲取 50 美元。合併的抵免額將顯示在用戶的 SCE 帳單中。在「節能日」，智慧恆溫器的編程會預先使得用戶的居家涼爽。該恆溫器然後在下午 2 時至 6 時的活動期間自動把溫度提高幾度。

### (二) 變速型泳池幫浦及馬達

如果用戶家中是有泳池的單戶房屋，則將單速或雙速幫浦更換成合格的變速泳池幫浦及馬達型號，可獲 200 美元的換裝補助。可節省高達 60% 的電力消耗。

### (三) 蒸發式冷卻空調(evaporator-cooler)

蒸發式冷卻(evaporative-cool)是一可應用於各種氣候且非常節能、環保，低成本的冷卻技術，在農業、商業、舒適住宅、工業應用中的發電廠以及其他各種高溫環境都可以使用蒸發式冷卻空調。於乾燥區域，蒸發式冷卻用於直接降溫空氣，而後供應空氣調節使用。採用蒸發式冷卻技術可有效降低氣冷式空調機組之能源消耗，並可降低電力系統之尖峰負載。相對於傳統中央空調而言，蒸發式冷卻空調是高度節能的另一種選擇，而且適合南加州的乾熱天氣。

參與該方案之用戶購買並安裝合格的蒸發式冷卻空調可獲得 300 美元之補貼。除安裝蒸發式冷卻空調外，若外加百葉窗者，可獲得 400 美元之補貼。

### (四) 混合式電熱幫浦熱水器(Hybrid Electric Heat Pump Water Heater)

購買及安裝能源因數值(ENERGY FACTOR)2.0 或以上的合格混合式電熱幫浦熱水器，可獲得 200 美元之補貼。

### (五) 電冰箱和冷凍櫃購置補助與回收

當用戶以對環境負責的方式棄置老舊、低效率的電冰箱或冷凍櫃時，可獲得 50 美元的獎勵。電業將免費到府收取，並依照安全棄置家電(Responsible Appliance Disposal, RAD)標準將其拆解。棄置一台多餘的電冰箱或冷凍櫃每年最多可為客戶節省約 180 美元的電費。另購買能

---

源之星(ENERGY STAR)認證的電冰箱可獲得 35 美元的補助，而購買能源之星(ENERGY STAR)認證的最節能電冰箱更可獲得 75 美元的補助。

### 三、住宅暖通空調改造(Residential HVAC)

在美國，有三分之一的家庭擁有空調系統。空調系統消耗了所有美國生產電力的 6%，對屋主而言每年的成本約為 290 億美元。也因此，每一年約有 1.17 億公噸的二氧化碳被排放到空氣中。SCE 調查，加州約有 70% 住宅用戶購置之空調設備規格超出冷卻需求。另氣流過低(low airflow)、不正確的製冷劑充填(Improper Charge)與管路洩漏(Duct Leakage)將導致冷卻效果降低至約 72%；氣流過低與不正確的製冷劑充填將導致冷卻效果降低至約 86%，而僅氣流過低將導致冷卻效果降低至約 96%。

為確保加熱、通風和空調(Heating, Ventilation and Air Conditioning, HVAC，簡稱暖通空調)系統正確安裝，以提升空調效率與節電，三家售電業皆提供住宅暖通空調改造方案，於用戶購置暖通空調系統時，透過各該售電業合作之持照承包商協助評估所需製冷或供熱之功能與規格需求，配合選購能源之星(ENERGY STAR)產品與透過優質安裝(Quality Installation)，並正確充填製冷劑與密封空調管道避免洩漏。

前述持照承包商的資格係由承包商州執照委員會管理，一般來說應該至少有四年經驗、參加了法律和行業考試、必須有承包商約定與已接受背景調查。參與住宅暖通空調改造的用戶可獲最高\$750 的退款。

### 四、新建住宅能效(Residential New Construction)

加州公用事業委員會於 2015 年推動「淨零耗能行動計畫」，預計 2020 年，所有新住宅符合淨零耗能建築，而 2017 年有 1 萬戶淨零耗能新屋。依照美國對淨零耗能建築的定義，即建築物本身使用掉的能源，要與自行生產的再生能源相當。

加州 2013 年的能源標準「加州建築標準法」(第 24 章)被認為是美國良好實施的能源標準之一，亦被認為是推動建築設備節能標準發展的強大助力。該標準主要是規範性指令，但其中一些具體條款則是以性能表現為導向，允許設計時有更大的靈活性。而 新建住宅能效主要精神在於任何住宅設施，如果其節能設計超過加州住宅及非住宅建築能效標準，就可能具備獎勵資格。方案實施內容分為：

#### (一) 加州先進住宅計畫(California Advanced Homes Program)

提供建築商和建築師獎勵於能源效率改善，永續設計和施工、綠色建築實踐，以及新興技術。建築團隊先提交一份合格的綜合設計概要報告，當建築能效設計較加州住宅及非住宅建築能效標準節能 10% 以上者，在施工完成和驗證確實達到預期節能量時給予最多可獲得 5 萬美元的獎勵。

## (二) 綜合活動屋計劃(Manufactured Housing Program)

活動屋係指工廠預先製作好住房，再載運至使用地點安置。本方案係提供參與用戶關於燈具、低流量淋浴噴頭和管道包覆物等方面的節能產品和服務。電業將安排一次免費評估，指派能源專家為用戶尋找節省機會，常見的升級措施包括密封通氣管道，安裝節能燈具和燈泡，以及熱水器和管道系統包覆保溫材料。

## 五、住宅能效升級(Energy Upgrade California)

將住宅升級為能降低能源用量並更為舒適的改善專案。此一全州的計畫由當地的公用事業及區域能源網路管理，並由加州公用事業委員會與加州能源委員會(California Energy Commission, CEC)合作指導。資金來自加州公用事業委員會贊助的公用事業客戶。獎勵措施採取先到先得的方式辦理，直到資金用罄或計畫終止。

住宅升級係針對整座房屋的住宅節約能源方式，與其著重於單項節能升級，該方案是以整體系統的方式處理住宅的能源需求。舉例來說，若能將風管密封消除氣流，空調系統就能保持屋內涼爽且使用較少的能源。住宅升級協助用戶將能源效率極大化、降低能源成本並增加住宅舒適度。

住宅能效升級提供用戶兩種方案選擇：住宅基本升級或住宅進階升級。參與的售電業合作承包商可協助用戶選擇最適合的方案並提供給更多降低能源成本的方法及找尋可能的融資方案。

### (一) 住宅基本升級

住宅基本升級著重於建築物外殼，以協助保持較溫暖或較涼爽的室內環境，且至少可提升 10% 的住宅能源效率。升級可能包含隔熱、全房屋密封、管道密封、更換火爐及空調、及其他有助於降低帳單費用並增加舒適度的節能機會。

電業給予參與用戶之方案補貼如表 1。每個住宅所能獲得的能源效率住宅升級補貼皆不相同，故住宅升級的成本亦有所不同。以 SCE 為例，其參與用戶至多可獲得 2,500 元美金的補貼，約可涵蓋約 15% 的專案成本。

表 1：住宅基本升級方案補貼

項次	補貼之設備	補貼金額(美元)
1	管路密封	約 200
2	管路更換	約 350
3	建築氣密處理	約 300
4	閣樓隔熱(保溫)和平面空間氣密	約 500

(資料來源：本研究繪製)

## (二) 住宅進階升級

住宅進階升級除包含住宅基本升級改善措施外，另加入其他升級和設備更換。參與的售電業合作承包商與用戶共同制定出量身定做的計畫，可降低高達 45% 的能源用量。而其他升級和設備更換包括：全房屋風扇、涼爽屋頂(cool roof)、無槽式熱水器系統、節能窗等。

售電業將委請受過專門訓練的參與承包商(或評定員)或住宅升級顧問合作，檢視符合用戶能源及舒適度需求之可能的能源效率改善方案。以 SCE 為例，依據升級可節省的能源計算補貼，參與用戶至多可獲得 6,500 元美金。售電業給予參與用戶之方案補貼如表 2。

表 2：住宅進階升級方案補貼

項次	補貼之設備	補貼金額(美元)
1	牆體隔熱(保溫)	約 400
2	地板隔熱(保溫)	約 400
3	管路隔熱(保溫)	約 250
4	高效率煤氣爐	約 350~400
5	暖通空調(HVAC)	約 550
6	儲熱式電熱水器	約 500

(資料來源：本研究繪製)

另參與方案之用戶亦可藉由綠建築改善措施、太陽能發電及其他保存資源並有助於環境的專案，進一步加強住宅升級計畫之成效，並可有資格獲得額外的公用事業、市級和郡級獎勵。

## 六、住宅直接安裝計畫(Residential Direct Install)

住宅直接安裝計畫(Residential Install Program)係讓符合表 3 所列收入條件之用戶能獲得無成本能效提升，參與該計畫之用戶可以免費在家居安裝燈光、水源及暖氣等節能裝置。

表 3：參與用戶條件

家庭人數	年家庭總收入 (美元)
1~2	\$48,720
3	\$61,260
4	\$73,800
5	\$86,340
6	\$98,800
每增一人	\$8,360

(資料來源：本研究繪製)

---

符合條件的用戶有資格獲得下列多種電器升級或節能服務：

(一) 冷卻措施

如果有一台永久安裝且運轉正常的降溫空調機，則可能有資格獲得以下一項或多項服務：

1. 在 10-15 氣候分區，換成一台節能窗式空調或壁式空調。現有設備必須至少已經使用 15 年。
2. 在 10-16 氣候分區，一台節能蒸發式冷卻器（也稱「水冷卻器」）。
3. 在 14-15 氣候分區，換成節能中央空調系統。現有設備的季節效能比(SEER)評分需為 10 分或以下，或最少已使用 10 年。

(二) 更換冰箱

如果用戶之電冰箱是 1999 年前生產，仍能正常運行，容量至少 10 立方英尺，則可能有資格免費獲得一台更節能的新冰箱。

(三) 更換泳池泵

如果用戶住在帶有地面齊平泳池的獨戶住宅，則可能有資格免費獲得節能泳池泵。

(四) 禦寒保暖服務

如果用戶使用電暖器，則可能有資格免費獲得禦寒保暖服務。電業合作之承包商將提供修理或改造用戶的住宅，確保住宅的冬暖夏涼。

(五) 照明

1. 小型熒光燈燈泡(CFL)，其耗電量最多比普通白熾燈泡少 70%，而壽命比普通燈泡長 7-8 倍。
2. 以小型熒光燈替換室外照明。
3. 白熾地燈或鹵素地燈，則可能有機會獲得更節能的替換燈泡。

## 七、 集合式住宅高效能設備補貼 (Multifamily Energy Efficiency Rebates)

將近 25% 的美國家庭都居住在集合式住宅，如能提高能源效率 20%，則可以幫助節省每年近 70 億美元的能源費用，也有可能在 10 年內減少 3.5 億公噸碳排放。而集合式住宅高效能設備補貼方案即是針對該類住宅的公用泳池、水療中心設備，公用區域設備與 LED 照明設備之換裝給予補助。

(一) 泳池、水療中心設備

1. 安裝或汰換成多段變速幫浦馬達，每具給予 1,000 美元補貼。
2. 照明燈具更換為 LED 照明，每式燈具給予 75 美元補貼。

(二) 公用區域設備

1. 換裝能源之星高效能洗衣機，每具給予 100 美元補貼。
2. 換裝暖通空調 (HVAC)，每具給予 150 美元補貼。
3. 換裝冷藏自動販賣機，每具給予 100 美元補貼。
4. 換裝天花板風扇，每具給予 20 美元補貼。

### (三) LED 照明設備

依據照明燈具與光源種類給予不同程度之換裝補貼，如表 4 所示：

**表 4：LED 照明設備補貼方案**

燈具與光源種類	補貼金額(美元)
筒燈	20
反射燈	$\leq 17\text{W}$ ：10 $18\sim 25\text{W}$ ：15
杯燈	$\leq 6\text{W}$ ：10 $7\sim 10\text{W}$ ：15
蠟燭燈	$2\sim 3\text{W}$ ：10 $\geq 4\text{W}$ ：12
室外景觀照明燈具	$\leq 5\text{W}$ ：15 $6\sim 40\text{W}$ ：20
室外牆燈	$\leq 50\text{W}$ ：50 $> 50\text{W}$ ：75

(資料來源：本研究繪製)



---

## 參考文獻

1. PG&E's 2017 Energy Efficiency Annual Budget Advice Letter in Compliance With Decision 15-10-028, Ordering Paragraph 4,  
[https://www.pge.com/tariffs/tm2/pdf/GAS\\_3753-G-B.pdf](https://www.pge.com/tariffs/tm2/pdf/GAS_3753-G-B.pdf)
2. Southern California Edison Company's 2017 Annual Energy Efficiency Program and Portfolio Budget Request, <https://www.sce.com/NR/sc3/tm2/pdf/3465-E.pdf>
3. San Diego Gas & Electric Company (U 902-M) Energy Efficiency Programs Annual Report 2016 Results,  
<http://eecoordinator.info/wp-content/uploads/2017/05/FINAL-SDGE-2016-EE-Annual-Report-with-attachment-.pdf>