能源效率(Energy Efficiency): 加州最優先的資源
降低能源成本，促進經濟成長，保護環境

能源效率是加州以清潔、可靠和低成本方式滿足能源需求的最優先資源。三十多年來，加州一直實行節能和提高效率政策，並且在積極投資方面領先全國。這些努力為加州節省了用電超過 40,000 GWh (40兆瓦小時)，高峰用電需求降低了12,000 MW (120億瓦) [1] — 避免了需要建造24 間大型 (即是 500 MW或五億瓦) 發電廠，相當於三百八十萬戶家庭所需的用電量。

加州能源效率計劃及投資最大的效益包括:

- 降低了能源供應成本和用戶的電費。
- 增強了加州的經濟。
- 維持了可靠的能源服務，降低了價格的波動性。
- 通過減少發電引起的空氣污染、溫室效應氣體和其它環境影響，從而保護了環境。
- 通過減少最終用戶的用水量而節省用水。
- 成為其它州的模範。

節省能源和效率在滿足加州的能源需要方面已經起了、並且將繼續發揮重要作用。加州在提高利用能源效率資源方面纔剛剛起步，通過在能源效率方面的投資可以繼續取得更大量的能源節省。「加州能源委員會」預計在2003年至2013年期間，加州可以再取得符合成本效益的能源效率節省30,000 GWh (30兆太瓦小時)。[2]

為了確保能源效率對加州能源前景的重要性，斯瓦辛格州長已經簽署了加州公共事業委員會(California Public Utilities Commission) 和加州能源委員會(California Energy Commission) 於2005年正式通過的*「能源行動計劃II」*。這項計劃確定了優先資源的 “順序排列表 (loading order)”，把能源效率列為加州最優先取得的資源，並且制定了積極的能源效率長期目標。此外，斯瓦辛格州長的「氣候行動班子」正在確定和實施的策略裏也包括能源效率 — 以實現州長於2005年6月簽發的S-3-05號行政命令所確定削減溫室效應氣體排放的目標。

文字框: **什麼是能源效率?**

能源效率可以降低能源需求和高峰電力系統負荷。常見的能源效率措施包括適合住宅、商業、工業、制造業和其他經濟行業的數百種技術和程序。

例如，節能燈泡、高效率冷暖氣系統、以及高級能源管理方法。這些能源效率措施的成本遠遠低於所節省能源的費用。

能源效率給加州人帶來福利

能源效率是加州的一項經過驗證、具有成本效益的資源。加州政府通過能源效率計劃、標準和電力購買規定，與私人和市立公共事業公司合作來為加州煤電用戶提供清潔、可靠、低成本的能源系統。

這些計劃包括多種服務。這些服務用來幫助企業、家庭、政府機構、工業設施和其他用戶降低能源費用:

- 能源審核
- 節能電器、燈具和設備的回扣
- 設計援助
- 行銷和推廣

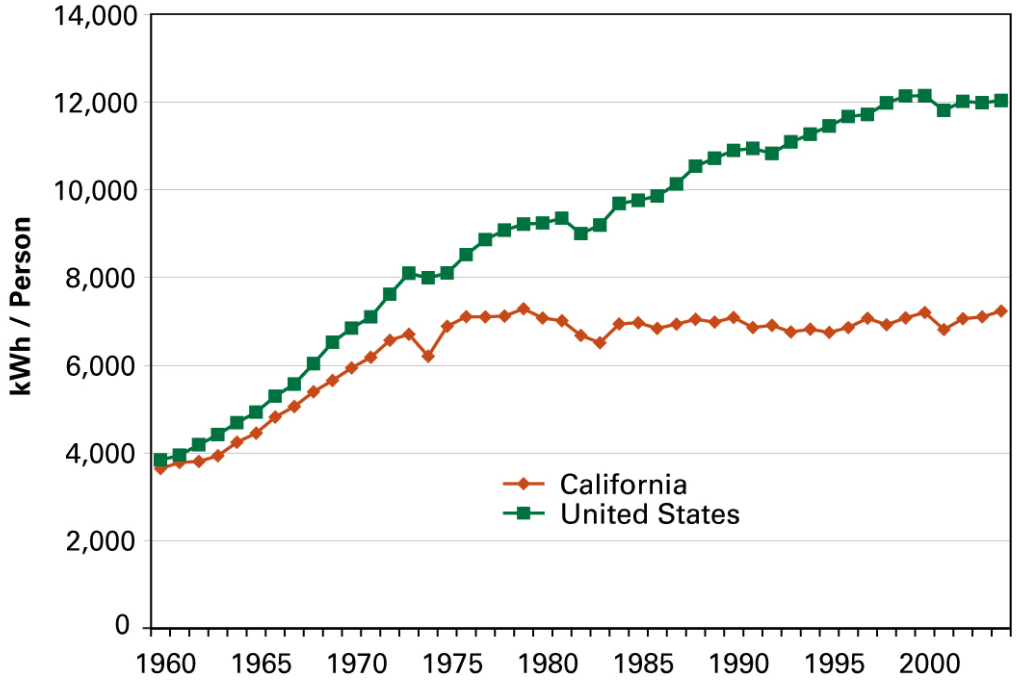
能源效率的利益描述如下。

降低能源成本

利用能源效率來降低能源需求和高峰時間電力系統負荷，從而降低能源成本，加州在這方面具有相當長的成功歷史。

- 從1975年以來，加州的建築物與電器標準使加州居民和企業的能源費用減少了560億美元。到2013年，這些標準預期將再節省230億美元.[3]
- 由於加州能源效率的標準和計劃投資，加州居民每人的用電量在過去的30年中保持相對穩定，但是在此期間全國的用電量增加了幾乎50% (參閱圖 1)。[4]

圖 1: 美國和加州的人均用電量 (1960-2004)
資料來源: CEC 2005c



支持加州的經濟發展，創造就業機會

能源節省和能源效率降低了能源費用，使企業和家庭更多投資於非能源物品、設備和服務，減少用於購買輸入能源費用，從而支持經濟發展和創造就業機會。

- 1975年以來，能源效率投資使加州經濟增長超過3% (即 310 億美元) – 相當於每戶家庭節省1,000 美元。[5]
- 在加州，用於能源效率的每一美元提供大約2美元的純利益。[6]
- 到2010年，加州的建築物能源效率標準將在本州創造8,000個新的工作機會，為加州經濟帶來40億美元的純利益。[7]

文字框: **能源效率成本比發電低**

能源效率計劃的平均成本大約是基本負荷發電成本的一半。1997 年至2004年，加州公共事業公司經營的能源效率計劃為消費者和企業節省了大約41億美元。[8] 初步估計，2005年一年就節省大約11.6億美元。[9] 這些計劃節省能源的成本為每千瓦小時不到3美分，還不到新建發電廠每千瓦小時發電成本的一半。[10]

提高可靠性

利用能源效率建築物和設備來穩定加州的人均用電量，減少加州建造新發電廠的需要和對天然氣的依賴，從而提高了電力系統的可靠性。

• 2001年夏季，加州的能源效率計劃和節能努力為加州節省用電 3,200 至 5,600 MW (32億至56億瓦)，平均降低高峰用電負荷 8%，從而幫助加州避免了 50 至160 小時的輪流停電。[11]

• 加州在能源效率方面的長期努力使不同的計劃能夠在電力短期供應不足時迅速作出反應，“增加補給”，從而解決可靠性問題。這些能源效率舉措和消費者改變用電習慣繼續持續下來，帶來更多的能源和成本節省。

保護加州的環境

能源效率減少礦物燃料或天然氣發電所造成的空氣污染，用水以及廢物。

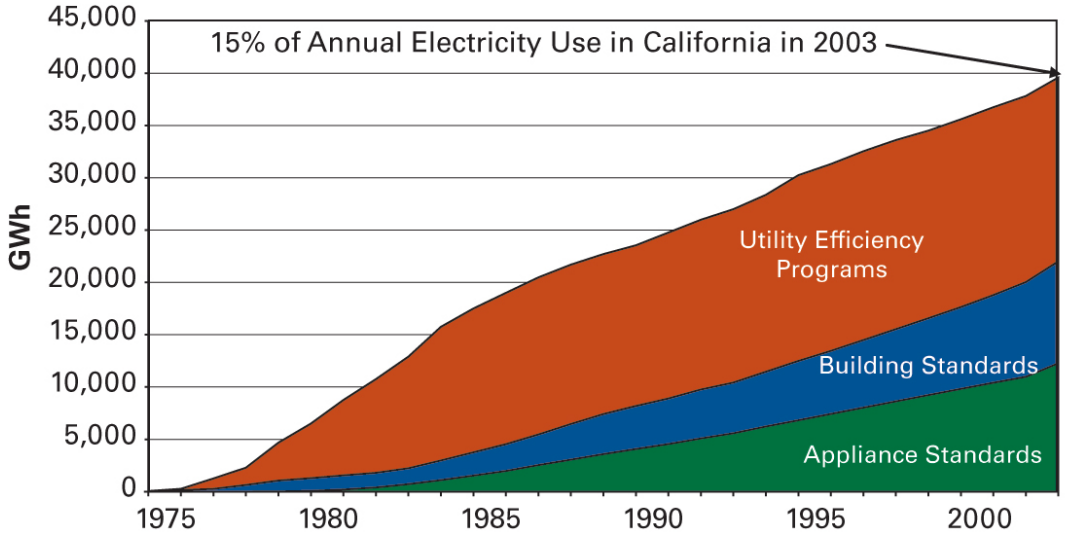
• 1975年以來，加州的能源效率計劃和標準累積省電超過40,000 GWh (40兆瓦小時)，高峰用電需求節省12,000 MW (120億瓦，相當於24 個大型發電廠)，因此減少了人均溫室效應氣體排放量30%。[12]

• 斯瓦辛格州長在2005年6月制定了積極的降低溫室效應氣體的目標，能源效率是達成該目標的基礎。建築物的能源效率措施預期到2010年將減少溫室效應氣體排放量達1千1百萬噸。[13]

文字框: **建築物和電器標準**

加州先進的建築物和電器標準世界聞名，它們幫助企業和消費者使用更有效率的電器、建築設計、設備和建築材料來節省能源。在 2003 年，這些標準和加州的其他能源效率計劃在該年度為加州節省能源達15%。加州標準已經成為其他州的電器和建築的參照標準。

圖 2: 加州能源效率計劃的累積節省 (1975–2003) 資料來源: CEC 2005e



加州的綜合能源政策體制

加州實行綜合能源政策體制，該體制把能源效率作為滿足未來電力和天然氣需求的最優先資源。該體制由包括下列內容:

- *「能源行動計劃I」* 和 *「能源行動計劃II」*協助實施加州能源政策裡的計劃。
- 把節省能源目標納入公共事業公司的長期資源計劃中。
- *「綠色建築物行動計劃行政命令」*，該命令制定的目標是到2015 年(以2003年為基點)在州政府擁有的建築物中能源使用量減少20%，並且鼓勵私營商業界制定同樣的目標。
- *最低效率標準*，適用經常更新的建築物和電器。
- 一項 *"電力負荷秩序電力資源順序排列表(loading order)"*，該順序排列表由加州的「能源行動計劃」所制定，要求公共事業公司根據下列順序來安排資源購買優先秩序:(1) 能源效率和應電力系統需求節電(demand response)，(2) 再生能源(renewable resource)，即 (3) 用清潔的礦物燃料的個體發電和用清潔的礦物燃料中央站發電。
- *每個公共事業公司的能源節省目標*，用來採取各種具有成本效益的措施取得所有可行的能源節省。
- 一種 *電力購買架構*，該架構把電費收入和電力銷量分開，並且提供一種風險/回報機制，以去除了公共事業公司對能源效率投資的障礙。
- *市政府公共事業公司帶頭* 增加對能源效率的投資。

加州 2006–2008 年能源效率推廣活動

2004年9月，作為加州「能源行動計劃」的一部分，加州公共事業委員會(California Public Utilities Commission)通過受管轄的共事業公司的能源效率目標。此目標到2013年把電力和天然氣使用量的增長削減一半以上，節省淨值達100億美元。[14] 這些目標連同利用由電費帳單中的公共利益收費資助的計劃在今後的十年中將使目前的能源節省量翻一番。

2006年和2008年期間，加州的電力和天然氣公共事業公司將投資20億美元來提高效率，幫助加州居民削減能源收費。2006年至2008年期間的投資預期用於:

- 滿足一半以上的未來電力負荷增長，避免建造三個大型 (500 百萬瓦) 發電廠。
- 到2008年，每年減少超過3百萬噸溫室效應氣體排放量，相當於消除650,000 輛轎車一年的排放量。
- 為消費者節省超過27億美元淨值。
- 到2009年，平均削減消費者帳單2%。

圖 3: 累積能源效率節省目標: 電力計劃 (2004-2013)
資料來源: CPUC 2004.

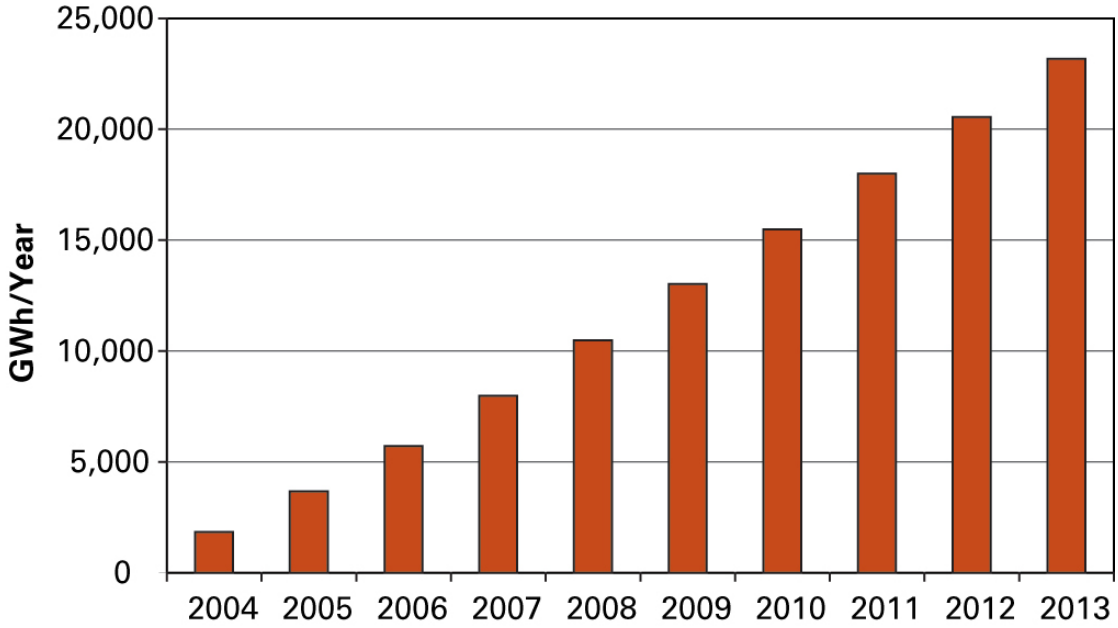
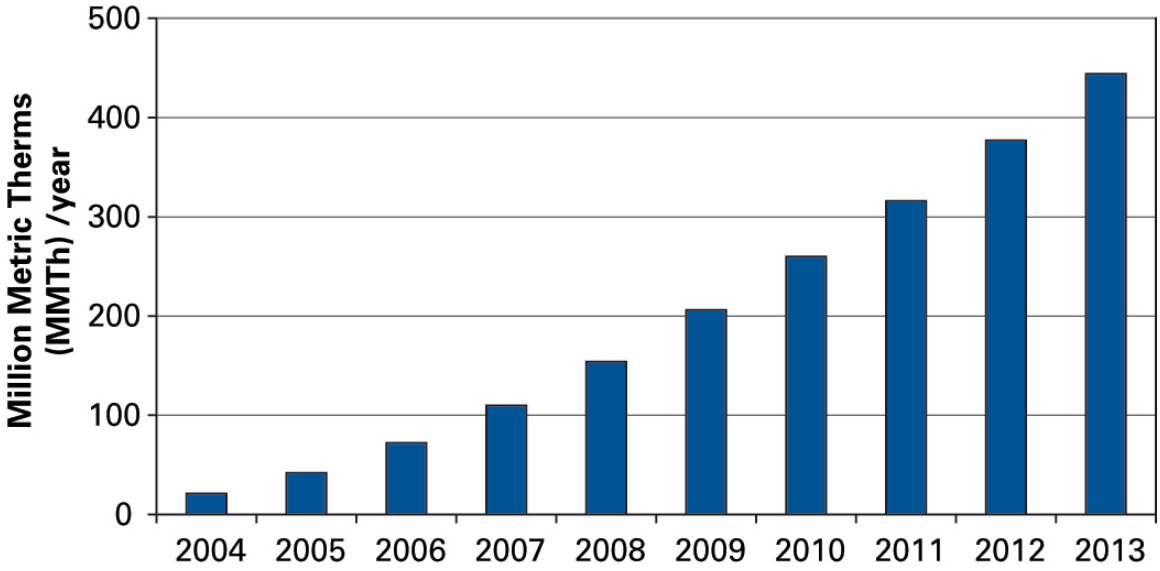


圖 4: 累積能源效率節省目標: 天然氣計劃 (2004-2013)
資料來源: CPUC 2004.



前景展望:加州的能源效率機會

加州在能源效率方面繼續領導全國。加州公共事業委員會(California Public Utility Commission)和加州能源委員會(California Energy Commission) 攜手與政府和私營公共事業公司合作，共同開發實施加州能源效率政策體制裡的新計劃。這些計劃將為加州的能源用戶帶來更多的節省。

- 加州公共事業委員會「2006年至2008年能源效率活動」的積極目標的達成將把加州受管轄的公共事業 — PG&E, SCE, SDG&E, 和 SoCalGas — 的消費者的電力和天然氣消費成長削減一半以上。
- 實施2004年更新建築物和電器標準將避免在今後10年建造五個大型發電廠的需要，削減消費者公共事業帳單33億美元。[15]
- 達成斯瓦辛格州長的「綠色建築物提案」制定的能源節省目標將推動能源效率技術和應用不斷創新和進步。

此外，還有更多的機會積極鼓勵廣大能源消費者一起來參與，讓更多的加州企業和居民好好地利用為他們提供的計劃、資金和服務。例如，在工業界內存在著許多改善能源效率的機會。更新能源效率預計可以使能源使用量降低30%，改進設施蒸汽系統可以使能源帳單減低20%，電動系統的新技術可以削減18%的能源。而且，食水的輸送和處理需要大量能源，減少每家用戶的用水量可以降低供水所需的能源。認識到食水和能源使用的協同性，

並且對食水和能源政策進行協調，這可以幫助加州有效地在食水的使用中節省所需的能源。

上述機會和其他機會將在未來的日子裏幫助加州滿足能源需要，保護環境，取得巨大的成本節省。

尾注

1 CEC 2005a
2 CEC 2003
3 CEC 2005b
4 CEC 2005a
5 Bernstein et al. 2000
6 CAL/EPA 2006
7 Roland-Holst 2006
8 NRDC 2006a
9 NRDC 2006b
10 CEC 2005d
11 Goldman et al. 2002
12 Oak Ridge National Laboratory 2004
13 Roland-Holst 2006
14 Grueneich 2005
15 NRDC 2006a; CEC2005a

參考資料

Bernstein, M., R. Lempert, D. Loughran, and D. Ortiz. 2000. The public benefit of California's investments in energy efficiency. Prepared for the California Energy Commission. RAND Monograph Report MR-1212.0-CEC. <http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1212.0/index.html>

CEC (California Energy Commission). 2003. Integrated energy policy report. CEC-100-03-019F. <http://www.energy.ca.gov/reports/100-03-019F.PDF>

CEC (California Energy Commission). 2005a. Integrated energy policy report. <http://www.energy.ca.gov/2005publications/CEC-100-2005-007/CEC-100-2005-007-CMF.PDF>

CEC (California Energy Commission). 2005b. Options for energy efficiency in existing buildings. <http://www.energy.ca.gov/2005publications/CEC-400-2005-039/CEC-400-2005-039-CMF.PDF>

CEC (California Energy Commission). 2005c. Pat McAuliffe.

CEC (California Energy Commission). 2005d. Funding and energy savings from investor-owned utility energy efficiency programs in California for program years 2000 through 2004. http://www.energy.ca.gov/2005publications/CEC-400-2005-042/CEC-400-2005-042-REV.PDF

CEC (California Energy Commission). 2005e. Implementing California's loading order for electricity resources.

CEC-400-2005-043. <http://www.energy.ca.gov/2005publications/CEC-400-2005-043/CEC-400-2005-043.PDF>

CAL/EPA (California Environmental Protection Agency). 2006. Climate Action Team report to Governor Schwarzenegger and the legislature. <http://www.climatechange.ca.gov/climate_action_team/reports/2006-04-03_FINAL_CAT_REPORT.PDF>

CPUC (California Public Utilities Commission). 2004. Interim opinion: energy savings goals for program year 2006 and beyond. Decision 04-09-060, Rulemaking 01-08-028. September 23. <http://www.cpuc.ca.gov/PUBLISHED/FINAL_DECISION/40212.htm>

Goldman, C., J. Eto, and G. Barbose. 2002. California customer load reductions during the electricity crisis: did they help to keep the lights on? LBNL-49733. http://eetd.lbl.gov/ea/EMS/reports/49733.pdf

Grueneich, D. 2005. California's climate change programs. <http://www.climateregistry.org/docs/EVENTS/Grueneich_COP_11.pdf>

NRDC (Natural Resource Defense Council). 2006a. California's sustainable energy policies provide a model for the nation. Audrey Chang. March. <http://docs.nrdc.org/air/air_06033101a.pdf>

NRDC (Natural Resource Defense Council). 2006b. Personal communication with Audrey Chang.
Oak Ridge National Laboratory; data compiled from: Blasing, T.J., C.T. Broniak, and G. Marland. 2004. Estimates of annual fossil-fuel CO_2 emitted for each state in the U.S.A. and the District of Columbia for each year from 1960 through 2001. In: Trends: a compendium of data on global change, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy.
<http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis_mon/stateemis/emis_state.htm>

Roland-Holst, D. 2006. Economic assessment of some California greenhouse gas control policies: applications of the BEAR model. In: Managing greenhouse gas emissions in California, Hanemann, M., and A. Farrell, eds., The California Climate Change Center at UC Berkeley.
http://calclimate.berkeley.edu/managing_GHGs_in_CA.html

加州能源效率資訊資源

加州機構和倡導組織

California Public Utilities Commission (加州公共事業委員會)
www.cpuc.ca.gov

California Energy Commission (加州能源委員會)
www.energy.ca.gov

California Green Action Team (加州綠色行動團隊)
www.green.ca.gov

California Climate Action Team (加州氣候行動團隊)
www.climatechange.ca.gov

能源效率資訊

Consumer Energy Center (消費者能源中心)
www.consumerenergycenter.org

Flex Your Power (彈性用電)
www.fypower.org

ENERGY STAR (節能之星)
www.energystar.gov
1-888-STAR-YES

公共事業公司資助的計劃

Pacific Gas & Electric Company (太平洋天然氣與電力公司)
www.pge.com

Southern California Edison (南加州艾迪生電力公司)
www.sce.com

San Diego Gas & Electric (聖地亞哥煤電公司)
www.sdge.com

Southern California Gas Company (南加州天然氣公司)
www.socalgas.com

Los Angeles Department of Water and Power (洛杉磯市水電局)
www.ladwp.com

Sacramento Municipal Utilities District (沙加緬度市立公共事業局)
www.smud.com

欲瞭解服務加州的所有電力事業公司，請上網www.energy.ca.gov/electricity/utilities.html

欲瞭解詳情，請聯絡:

Terrie Prosper
Communications Office
California Public Utilities Commission
505 Van Ness Avenue
San Francisco, CA 94102
(415) 703-1366
news@cpuc.ca.gov

這本小冊子的印制是由美國環境保護局的「清潔能源環境各州合作計劃」資助。
www.epa.gov/cleanenergy/stateandlocal