



# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 工业能效评估

蒲思琳  
资深科学家  
中国能源研究室  
能效分析处  
环境能源技术部  
劳伦斯伯克利国家实验室



# 第二届中美能效论坛

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY National Development and Reform Commission (NDRC)

Lawrence Berkeley National Laboratory

## 工业能效评估

- 定义和关键要素
- 国际经验
- 中国实际情况和建议
- 中美合作





# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 工业能效评估

- 分析工厂中能源使用情况和节能潜力
  - 了解目前用能情况
  - 对提高能效提出建议
  - 对建议的节能措施进行成本效益分析
  - 为实现节能量制定行动计划

## 工业能效评估

- 初步能效评估或预审
- 详细能效评估或诊断

LBNL-3991E



ERNEST ORLANDO LAWRENCE  
BERKELEY NATIONAL LABORATORY  
劳伦斯伯克利国家实验室

工业能源审计指南：  
在工业设施内进行能源审计的指南

*Ali Hasanbeigi, Lynn Price*

中国能源研究室  
能源分析处  
环境能源技术部

2010年10月

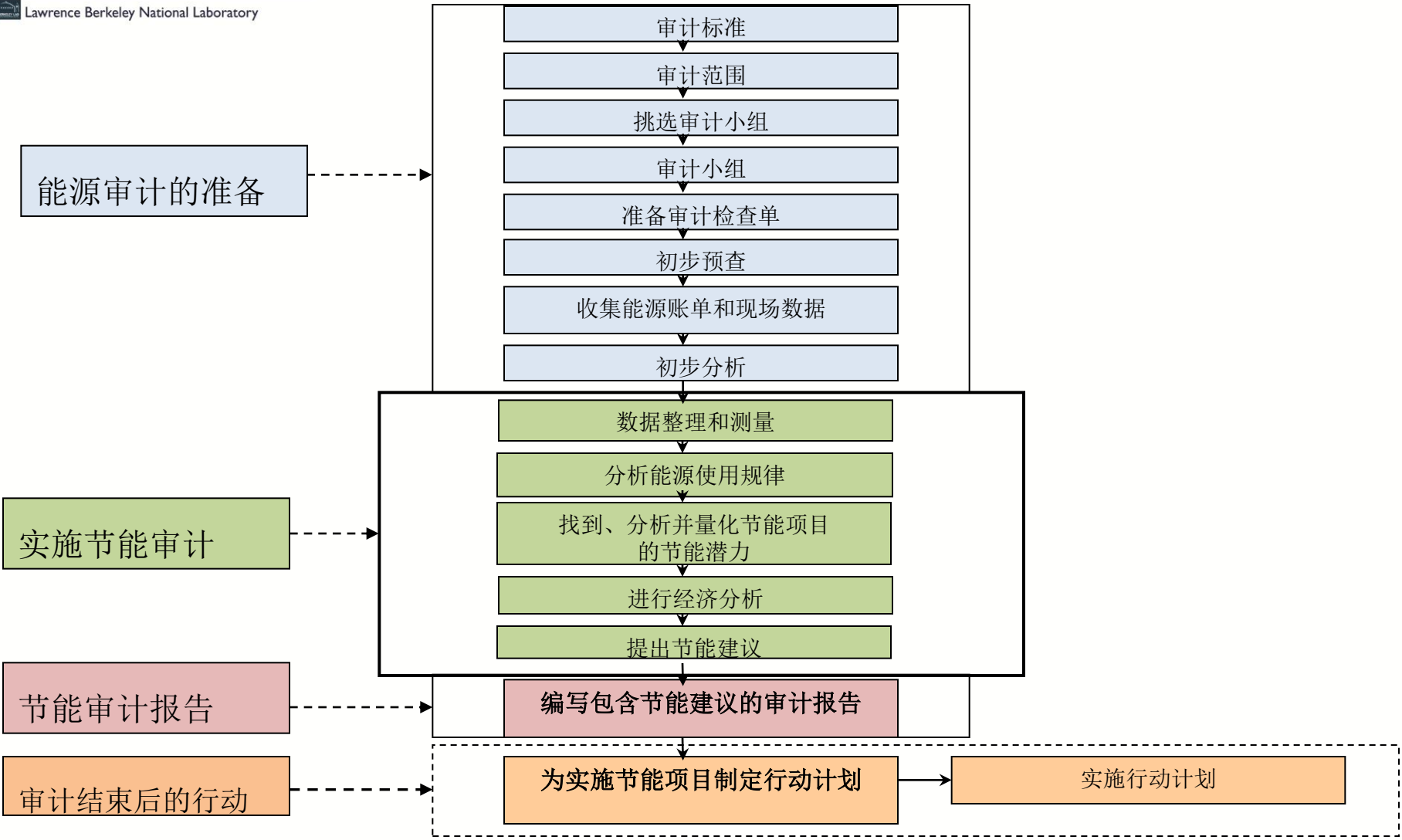
本项工作通过美国能源部、由能源基金会中国可持续能源项目与陶氏化学公司的慈善捐款所资助。合同编号为 DE-AC02-05CH11231。



# 第二届中美能效论坛

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY National Development and Reform Commission (NDRC)

Lawrence Berkeley National Laboratory





# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 找到节能和降低能源成本的机会所在


### — 跨行业的节能指南

- 蒸汽系统
- 工艺加热系统
- 压缩空气系统
- 电机系统
- 风机和泵系统
- 照明系统

### — 具体行业的节能指南

- 美国环保署“能源之星”的节能指南
- 伯克利国家实验室节能指南
- 美国能源部工业技术项目组的资源
- 欧盟关于现有最佳技术的参考文献

LBNL-72E



**ERNEST ORLANDO LAWRENCE  
BERKELEY NATIONAL LABORATORY**

---

水泥行业提高能效的机会


Ernst Worrell, Christina Galitsky, Lynn Price

环境能源技术部

2008年1月

本项工作通过美国能源部、获得能源基金会与美国环境保护局的支持，以及陶氏化学公司慈善捐赠的资助，合同编号为 DE-AC02-05CH11231。

LBNL-3970E



**ERNEST ORLANDO LAWRENCE  
BERKELEY NATIONAL LABORATORY**  
劳伦斯伯克利国家实验室

---

纺织工业提高能效的机会

Alii Hasanbeigi

环境能源技术部  
能源分析处  
中国能源研究室

2010年9月

本项工作通过美国能源部、获得能源基金会与美国环境保护局的支持，以及陶氏化学公司慈善捐赠的资助，合同编号为 DE-AC02-05CH11231。



# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 节能机会的成本效益分析

- 现金流通图分析
- 生命周期成本分析 (LCCA)
- 净现值 (NPV) 分析法
- 内部收益率 (IRR) 分析法
- 简单投资回收期 (SPP) 分析法

## 准备节能评估报告

- 记录目前的用能情况（确定用能基线）
- 对工厂进行节能和降低二氧化碳排放提出详细建议
- 提供有关成本收益的详细计算





# 第二届中美能效论坛

## 工业能源审计/评估项目：国际经验

- 世界其他国家采用的项目模式
- 了解了世界上15个国家和欧盟地区共22个项目
- 寻找成功能源审计项目共有的项目要素
  - 组织与协作
  - 建立项目目标并划定项目范围和大小
  - 确定提供的审计类型
  - 提供一系列支持措施
    - 对能源评估的补贴
    - 对能效投资的激励
    - 技术支持
    - 公开宣传







# 第二届中美能效论坛

## 美国能源部提供的工业能源评估

针对企业类型	实施能源评估的单位	为期时间	包含的服务	补贴/融资
大型高能耗工厂 (每年一次能耗超过5000亿 BTU)	能源专家—— 得到美国能源部最佳实践资格的专家	为期3天的 系统评估	利用能源部软件工具进行能源评估，并对具体用能领域提供技术支持	免费；或与 “现在开始 节能领导者” 公司共同承 担费用
			对工厂员工进行动手培训	
中小型企业 (每年一次能耗超过260亿Btu，但小于5000亿)	基于大学的 工业评估中心 (IACs)	为期1天 的评估	得到高度训练的工业评估中心的教授和学生通过应用美国能源部软件对工厂进行能源评估，并提供技术支持	对满足条件的 中小企业 免费
			寻找节能机会	
所有企业	美国能源部能源效率和 可再生能源办公室的 信息中心	无	对所有大小的工厂提供技术支持和指南	免费
			根据中小企业的具体情况，提供咨询服务	
			提供有关能源管理和融资方面的信息	





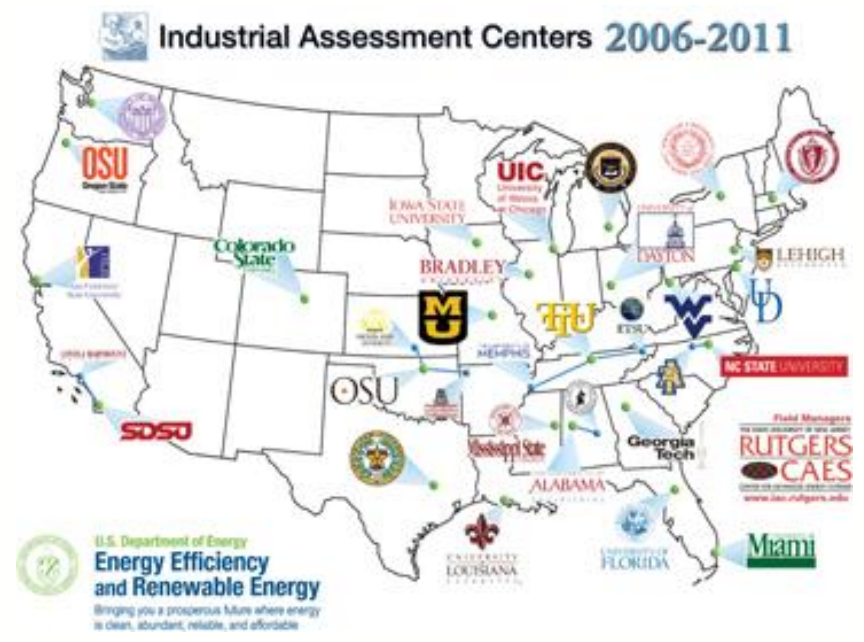
# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 美国能源部能源评估项目：工业评估中心 (IACs)

- 侧重于中小型企业
- 工业评估中心位于26所大学中，并培训工程专业的学生，从而在工业节能领域培养人才
- 提供为期1天的评估，并包括评估报告、节能建议以及跟踪调查。
- 每年服务超过300家工厂
- 通常平均每家工厂可以找到价值为175,000至200,000 美元的年节能量
- 节能建议的实施率平均为35%到45%





# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory



## 美国能源部的“现在节能领导者”项目

- 公司的承诺
  - 自愿承诺在10年中降低能源强度25%或更多
  - 指定一名能源管理师，建立能源强度基线，并制定能源管理计划
  - 采取措施降低能源强度和碳排放
  - 每年结果均上报美国能源部
- 公司参与项目得到的好处是：
  - 更多的了解并获得能效资源
    - 针对性的技术支持
    - 培训
    - 评估
  - 节能成就可获得高层的认可，提高公司的公共形象
- 自2006年以来的结果
  - 有105家“现在节能领导者”公司签订了“领导者”保证书。美国50家最大的工业能耗公司中，有7家公司参加了项目。
  - 这些公司拥有的工厂超过1000家。



# 第二届中美能效论坛



## 美国能源部的“现在节能领导者”项目

- 到目前为止，47家“领导者”公司已经提交了他们的年度保证书，涉及到845家工厂
  - 这些公司的能源强度已经降低了3%以上，超过领导者项目每年2.5%的目标
  - 尼桑、3M和联合技术公司主办了展会，从而鼓励最佳实践也在其他公司中得到应用
- 到2015年，“现在节能领导者”项目涵盖范围将达美国工业能源足迹的25%

### “现在节能领导者”的成功案例

- ✓ **PPG Industries** 通过两次节能评估找到的建议，对能源项目投资近10万美元；节能建议的65%都已经实施或正在采用中；每年能源成本节省量超过110万美元。
- ✓ **OMNOVA Solutions Inc.** 计划在其全球的工厂中采用能源部工业技术项目组的基线制定方案，并对能源度量指标进行追踪记录
- ✓ **Alcoa** 于2011年4月主办了全球能源峰会，强调了公司参与这个项目，以及结果；其全球工厂的管理人员均参与大会。



# 第二届中美能效论坛

## 美国能源部能源评估项目： 现在节能之节能评估 (ESAs)

- 分系统评估，侧重于蒸汽、工艺加热、压缩空气、泵或风机系统。
- 由美国能源部认可的能源专家进行评估
- 工厂员工和相关人员参与到使用能源部软件工具的工程中







# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 美国能源部能源评估项目：合格的能源专家

- 美国能源部工业技术项目提供资格培训项目，培养各个用能领域中合格的能源专家
- 资格培训项目包括：由有丰富经验的能源专家提供的课堂授课和动手培训，并进行笔试，然后颁发证书
- 每个系统领域都有能源专家（如压缩空气、泵、工艺加热、蒸汽和风机系统）
- 能源部合格的能源专家名单（数据库）公布于能源部网站，并可进行在线查询

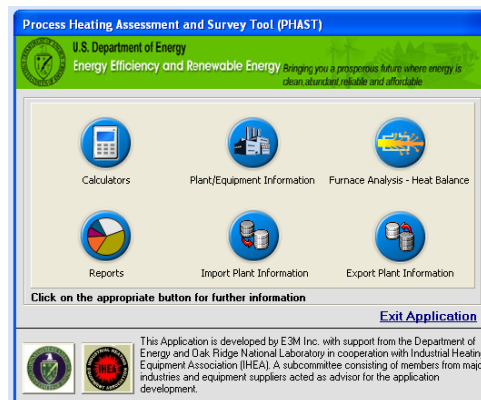




# 第二届中美能效论坛

## 美国能源部能源评估项目：软件工具

针对领域	软件工具
全厂范围	工业全设施评估工具组合 QuickPEP: 工厂快速能源档案/整合工具包 工业评估中心数据库
蒸汽	蒸汽系统工具调查工具 蒸汽系统工具评估工具 <b>3E Plus</b>
工艺加热	热电联产的应用工具 氮氧化物和能源评估工具 工艺加热调查评估工具 (PHAST)
电机驱动	空气专家+ 风机系统评估工具 电机专家+ 冷却水系统分析工具 泵系统评估工具
数据中心	数据中心专业软件工具包





# 第二届中美能效论坛

Lawrence Berkeley National Laboratory

## 中国的工业能源审计

- LBNL对中国能源审计基本做法的评估
- 许多良好的能源审计做法已被采用
  - 全面审计
    - 按政府要求进行的审计
    - 验核审计质量的审计
    - 核实节能量奖励的审计
    - 寻找综合解决方案的审计
  - 针对性审计（重点在子系统或某套设备）
  - 走过式快速审计
  - 投资级别审计
- 许多组织/机构参与

LBNL-4159E



ERNEST ORLANDO LAWRENCE  
BERKELEY NATIONAL LABORATORY

Energy Audit Practices in China:  
National and Local Experiences and  
Issues

Bo Shen, Lynn Price, and Hongyou Lu

China Energy Group  
Energy Analysis Department  
Environmental Energy Technologies Division

December 2010

This work was supported by the China Sustainable Energy Program of the Energy Foundation, the Regulatory Assistance Project, Dow Chemical Company (through a charitable contribution) and the Partnership for Climate Action Program of the U.S. Agency for International Development through the Institute for Sustainable Communities through the U.S. Department of Energy under Contract No. DE-AC02-05CH11231.





# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 中国的工业能源审计：建议

- 中央政府应以持续的政策推动能效评估
- 确定国家层面的机构来组织和协调能效评估活动
- 注意力放在挖掘节能潜力，而不是进行能源会计审计
- 设立专门的资金来支持能源审计
- 制定标准和工具以有效地支持能源评估
- 建立扎实的能效评估技术能力
- 加强在能源评估上的国际合作



# 第二届中美能效论坛

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY National Development and Reform Commission (NDRC)

Lawrence Berkeley National Laboratory

## 中美工业能效评估合作活动

- 签署《谅解备忘录》，内容涉及进行培训和举办研讨会
  - 伯克利国家实验室、橡树岭国家实验室和中国工业节能减排大学联盟在2010年5月的第一届中美能效论坛上签署此《谅解备忘录》
  - 伯克利国家实验室、橡树岭国家实验室和国家节能中心在2011年5月的第二届中美能效论坛上签署另一《谅解备忘录》
- 中美工业节能减排大学合作研讨会，2010年10月
    - 由中国工业节能减排大学联盟主办
    - 美国能源部、中国工信部、国家发改委能源研究所、橡树岭国家实验室、伯克利国家实验室以及工业评估中心的主任和人员参加会议并作报告
    - 报告介绍了美国工业评估中心的运作模式、美国能源部开发并得到工业评估中心应用的软件工具、用于收集和分析能源评估结果的数据库以及美国能源部的能效政策。





# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 中美工业能效评估合作活动

- 翻译并本地化美国能源部的评估工具
  - 快速能源档案工具 (QuickPEP)
    - 与国宏美亚（北京）工业技术促进中心合作
    - 工艺加热评估和调查工具 (PHAST)
      - 与山东大学和大学联盟合作
- 快速能源档案工具（QuickPEP）培训，2010年10月

美国工业技术项目：  
介绍快速能源档案工具（QuickPEP）

Energy Efficiency & Renewable Energy | OAK RIDGE

美国能源部  
源效率与可再生能源

中国工业节能减排大学联盟  
合作研讨会暨联盟工作会  
中国北京  
2010年10月17-18日

詹姆斯·明 (James Quinn)



培训课程  
快速能源档案工具

Training Workshop  
QuickPEP Tool

2010年10月19日  
国家会议中心

October 19, 2010  
China National Convention Center  
Beijing

主办方 / Host:  
中国工业能效大学联盟  
University Alliance for Industrial Energy Efficiency of China

协办方 / Coordinator:  
中国能源研究室, 劳伦斯伯克利国家实验室  
China Energy Group, Lawrence Berkeley National Laboratory  
- 中美气候行动伙伴关系计划合作伙伴  
US-China Partnership for Climate Action Program partner

赞助方 / Funded by:



2011年5月5-6日 | 劳伦斯伯克利国家实验室，伯克利市，加州



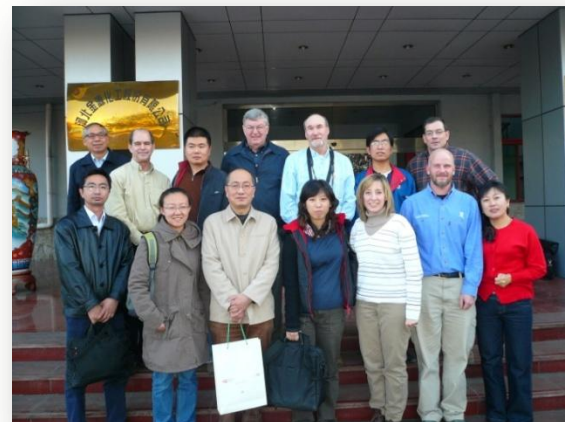
# 第二届中美能效论坛



Lawrence Berkeley National Laboratory

## 中美工业能效评估合作活动

- 国家节能中心、伯克利国家实验室与橡树岭国家实验室
  - 建立中英文对照能效词典
  - 交换有关工业能效项目设计方面的研究报告和文献
  - 将于2011年6月举办工业节能评估培训
    - 由西安节能检查中心主办
    - 内容是工艺加热评估和调查工具（PHAST）工具在钢铁行业的运用







# 第二届中美能效论坛

## 进一步合作的机会

- 继续对美国能源部工业评估工具本地化工作提供技术支持
- 翻译工业评估中心数据库，该数据库包含了**15,000**次工业能效评估和**112,000**条节能建议的信息（包括**30**年来的评估活动资料）。
- 其他的研讨会和培训包括：
  - 能源部和工业评估中心评估规程
  - 软件工具
  - 评估所用的仪器设备
  - 能源审计师的资格考核认证
  - 寻找节能措施
  - 融资（经济）分析
  - 计算所实施项目的节能量



# 第二届中美能效论坛

## 其他信息

美国能源部工业技术项目组

<http://www1.eere.energy.gov/industry/index.html>

美国能源部工业评估中心

<http://www1.eere.energy.gov/industry/bestpractices/iacs.html>

<http://iac.rutgers.edu/>

伯克利国家实验室中国能源研究室

<http://china.lbl.gov/>

橡树岭国家实验室

<http://www.ornl.gov/>