第二届中美能效论坛

数据中心的节能减排
—应用最佳实践

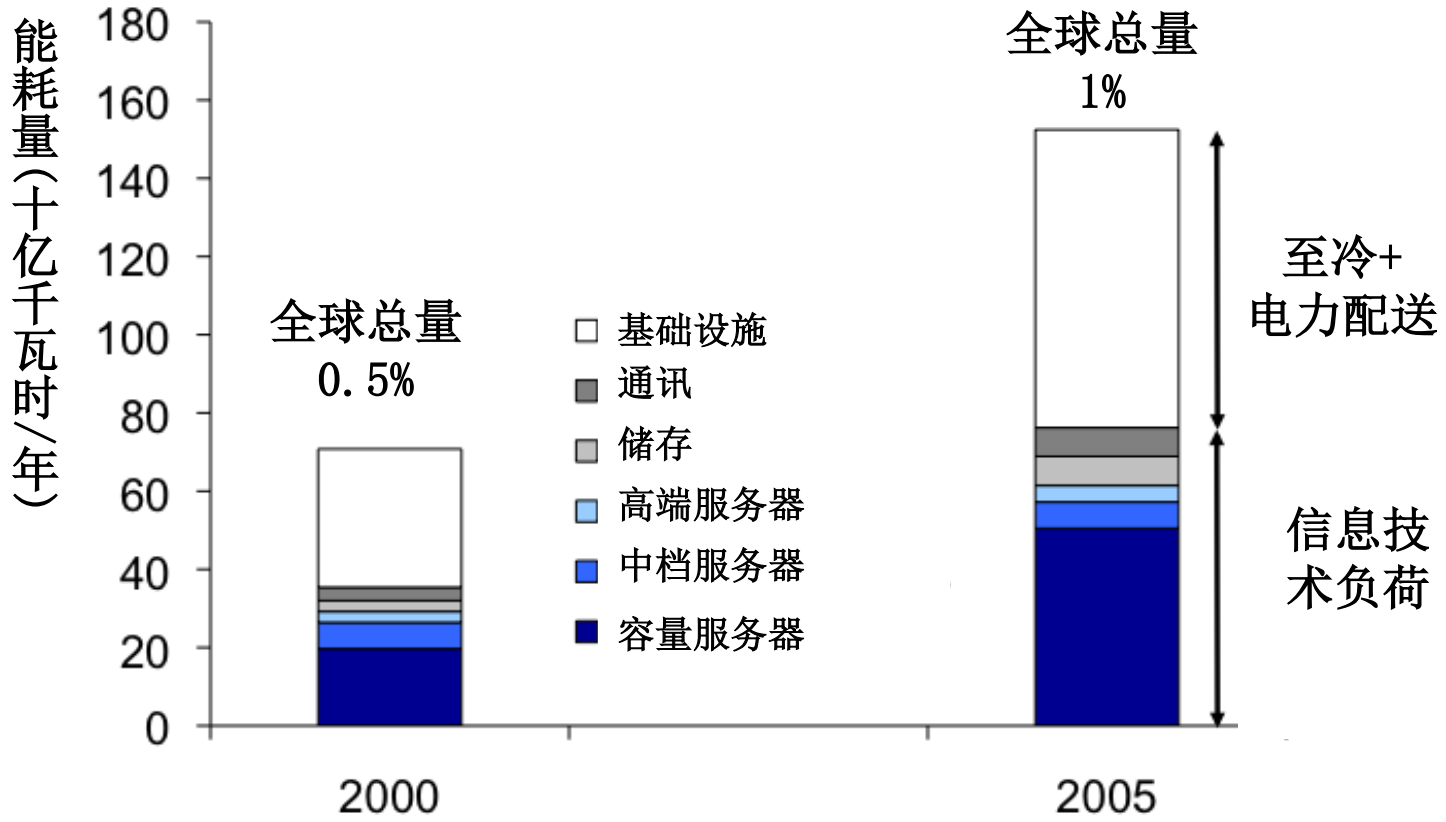
夏明德 **(Dale Sartor)**，注册工程师
应用工程小组
建筑技术部
劳伦斯伯克利国家实验室

数据中心用能

- 数据中心是高能耗设施
  - 比其他商业设施的能耗量要高出10倍至100多倍
  - 目前服务器机架的能耗量高于25千瓦
  - 数据存储需求激增
  - 一般设施的能耗约为1兆瓦，也有可能超过20兆瓦
  - 2006年占美国全国用电量的1.5%
  - 未来五年能耗量预计将会倍增
- 兴建大量数据中心成为热潮
  - 现有设施的供电与制冷面临瓶颈
  - 电力配送亦面临瓶颈问题

第二届中美能效论坛

全球数据中心电耗量－2000年至 2005年



来源：Koomey 2008

第二届中美能效论坛

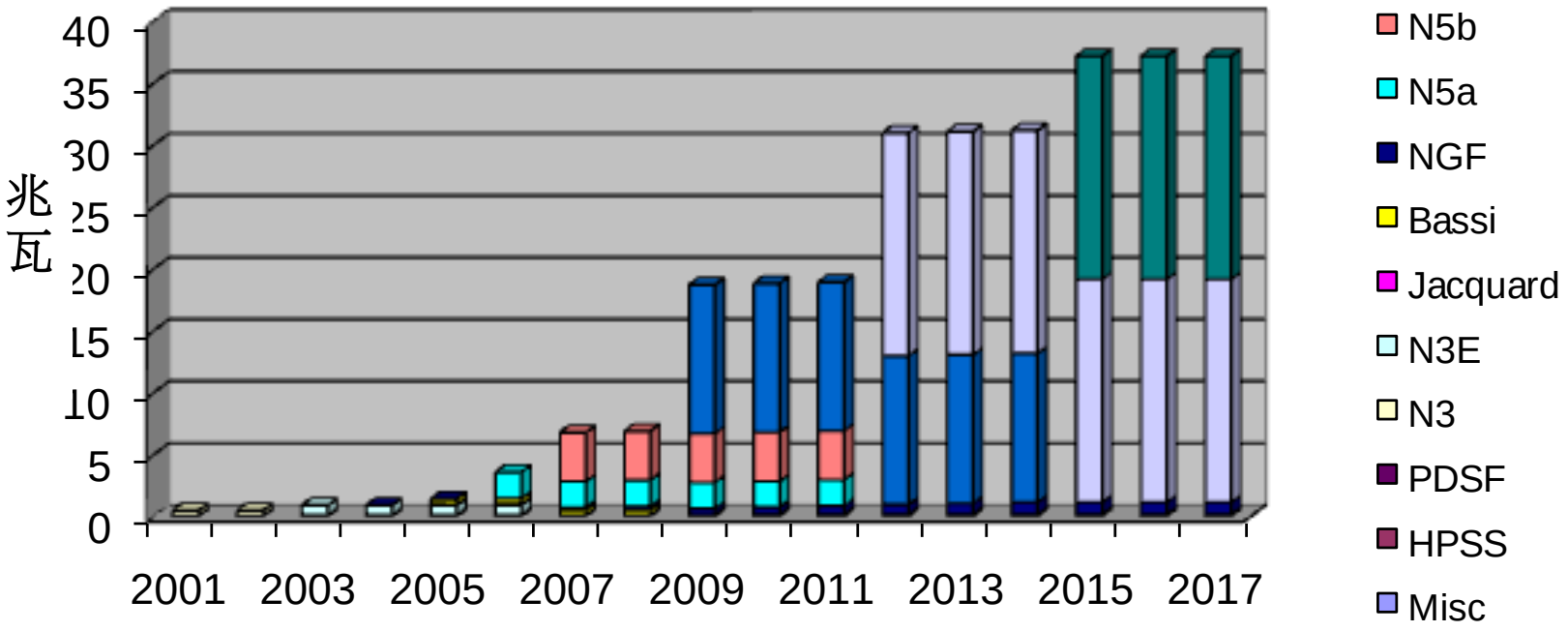
劳伦斯伯克利实验室也感受到了数据中心带来的压力！

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

Lawrence Berkeley National Laboratory

LBNL 超级计算机系统的电耗

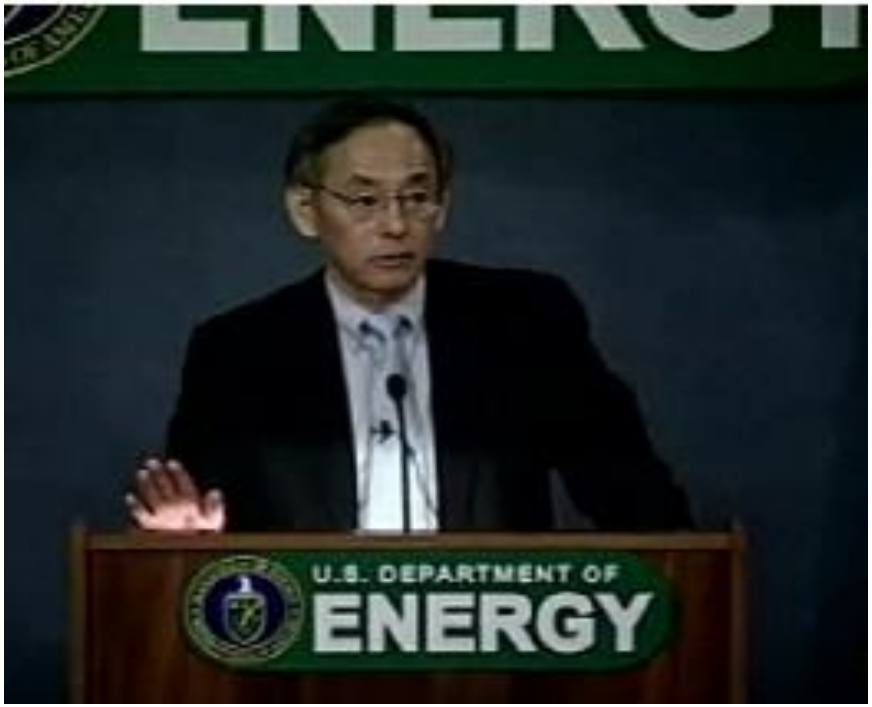
NERSC 计算机系统电耗
（不包括制冷电耗）
(OSF: 最大电耗4兆瓦)



第二届中美能效论坛

首先，看看我们的领导人是如何看待这个问题的：

- “我们现在显然处于一团混乱中”
- “这样的环境……是我进入美国能源部的原因”
- “我们不能输”



来源：能源部朱部长对能源部同仁演说
2009年1月22日

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

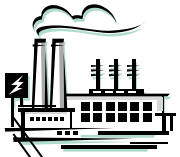
Lawrence Berkeley National Laboratory

数据中心终端用能

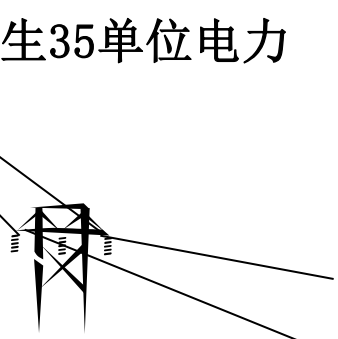
数据中心能效 = 15%（或以下）

（能效=有效计算 / 一次能源总消耗量）

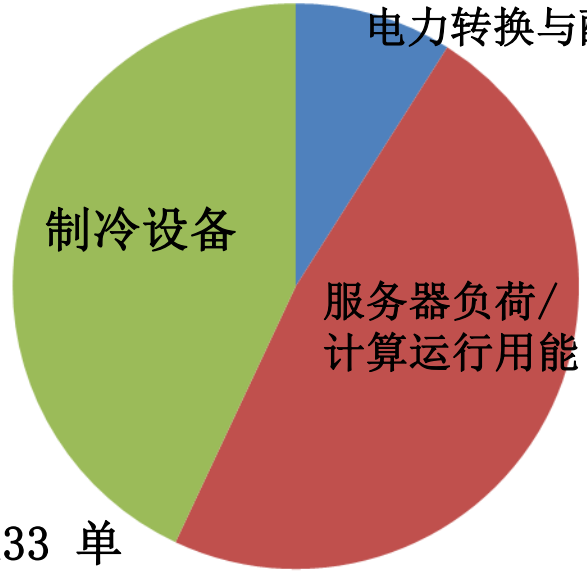
100 单位
一次能源



产生35单位电力

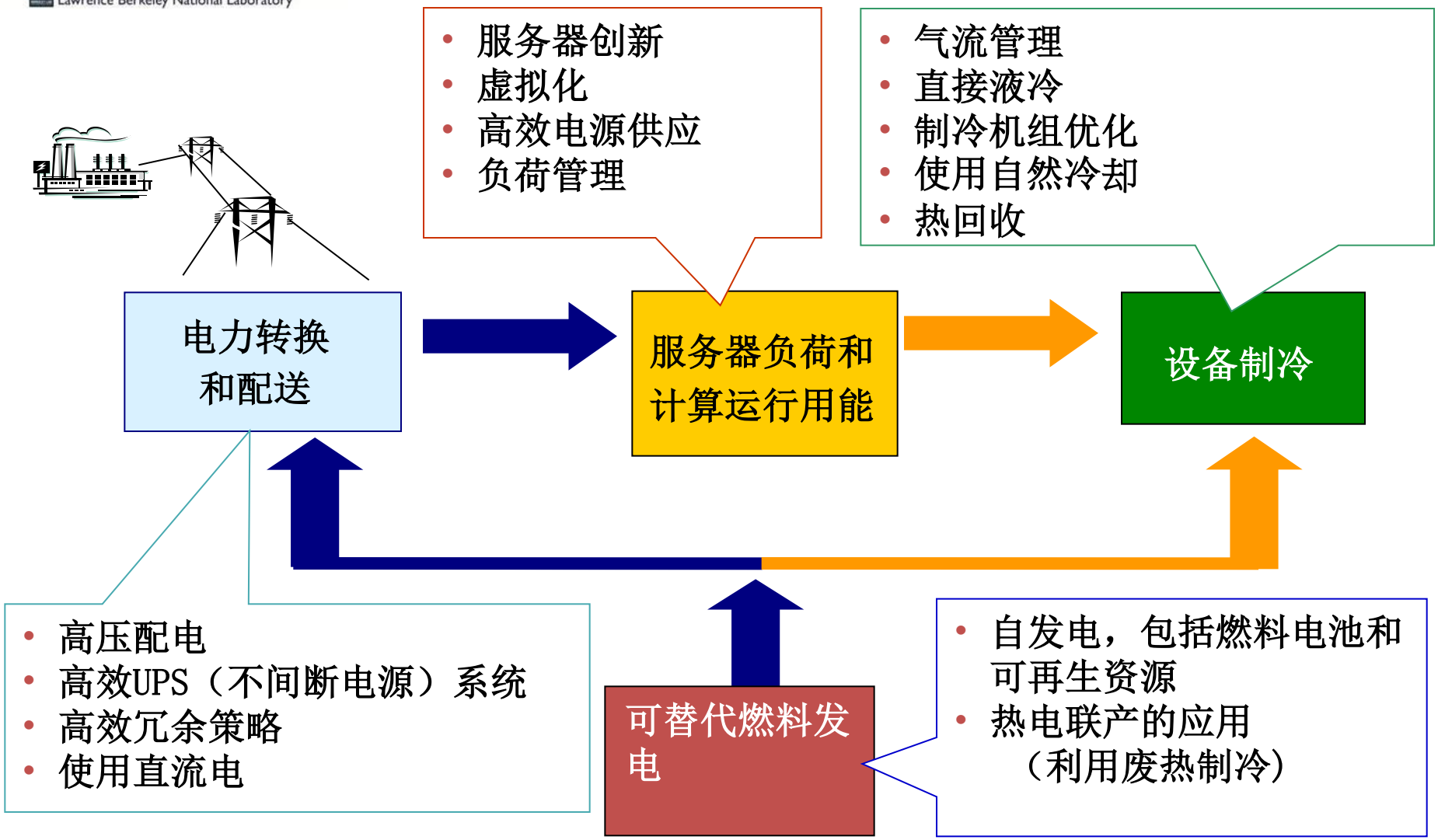


配送33 单位电力



第二届中美能效论坛

提高能效的机会



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

数据中心提高能效带来的好处：

- 一般节能量：20%-40%
- 更积极的策略和措施可以实现超过50%的节能量
- 延长设施的使用寿命和容量
- 怎知道某一方法好还是不好?

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

通过对标改进能源性能

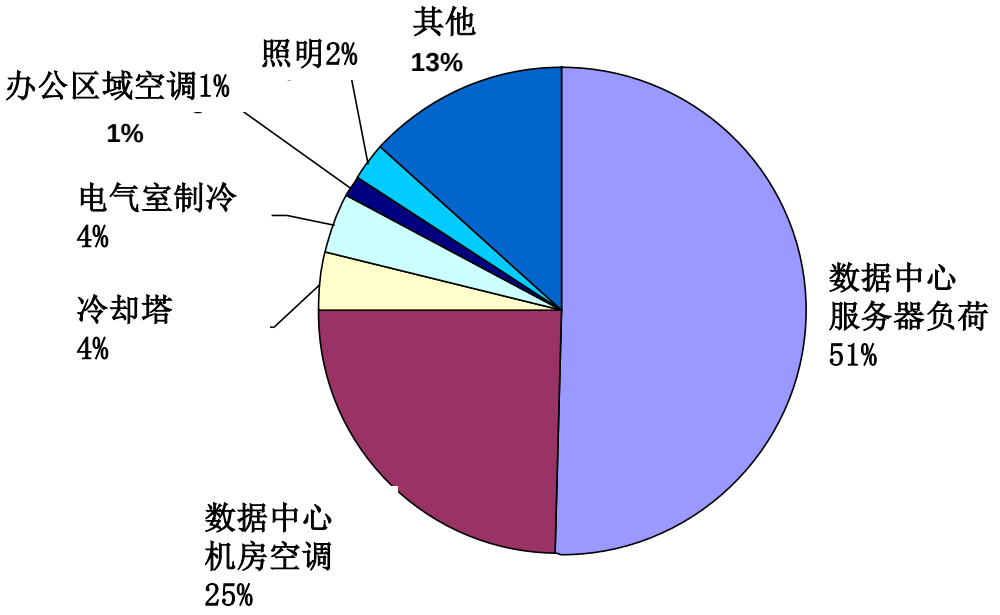
- 能效对标可以让公司与同行进行对比
- 劳伦斯伯克利国家实验室对30多家数据中心进行了研究：
  - 发现各数据中心的能效表现有很大的差距
  - 识别了数据中心节能的最佳实

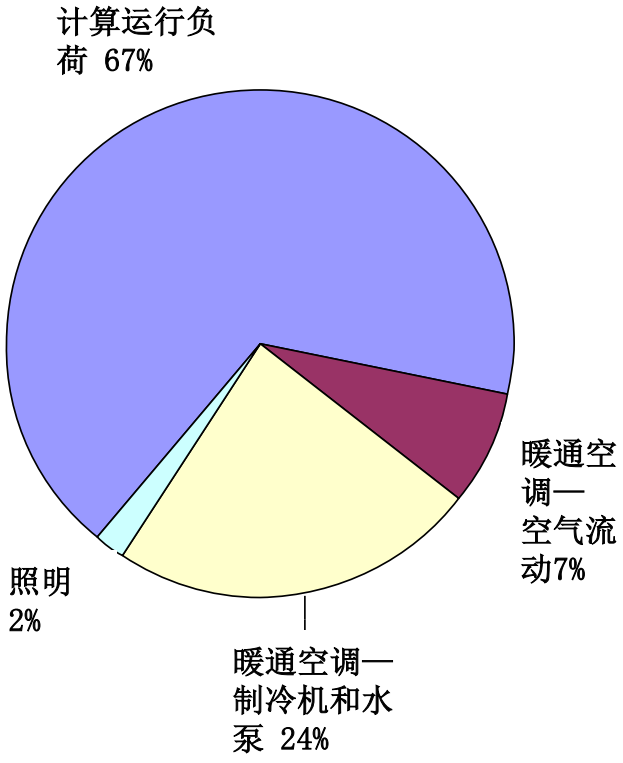
U.S. DEPARTMENT OF ENERGY | National Development and Reform Commission (NDRC)

Lawrence Berkeley National Laboratory

数据中心的用能情况各有不同

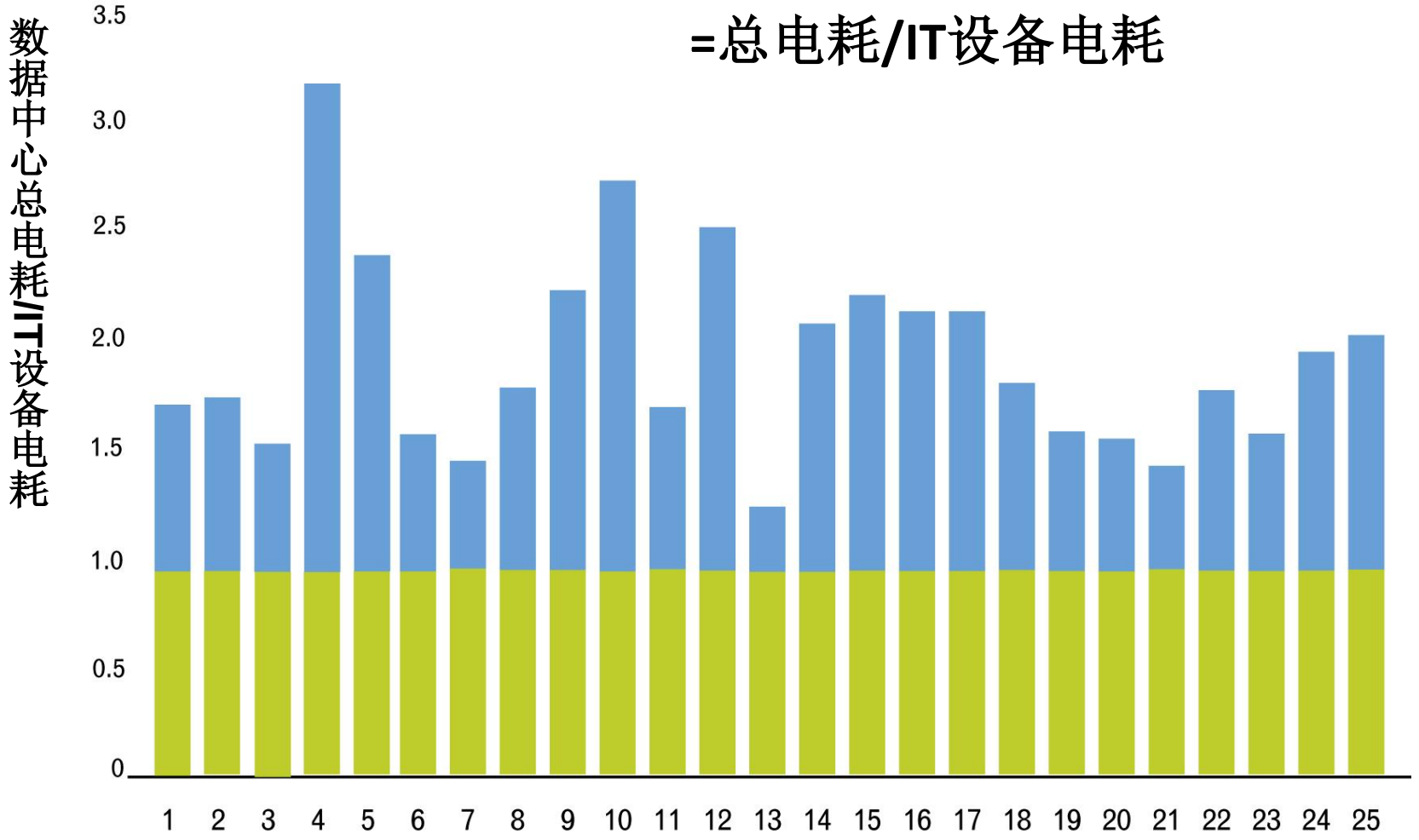
用于计算的能耗比例对不同的数据中心有很大的区别





第二届中美能效论坛

高层面衡量效率：电能利用效率（PUE)
=总电耗/IT设备电耗

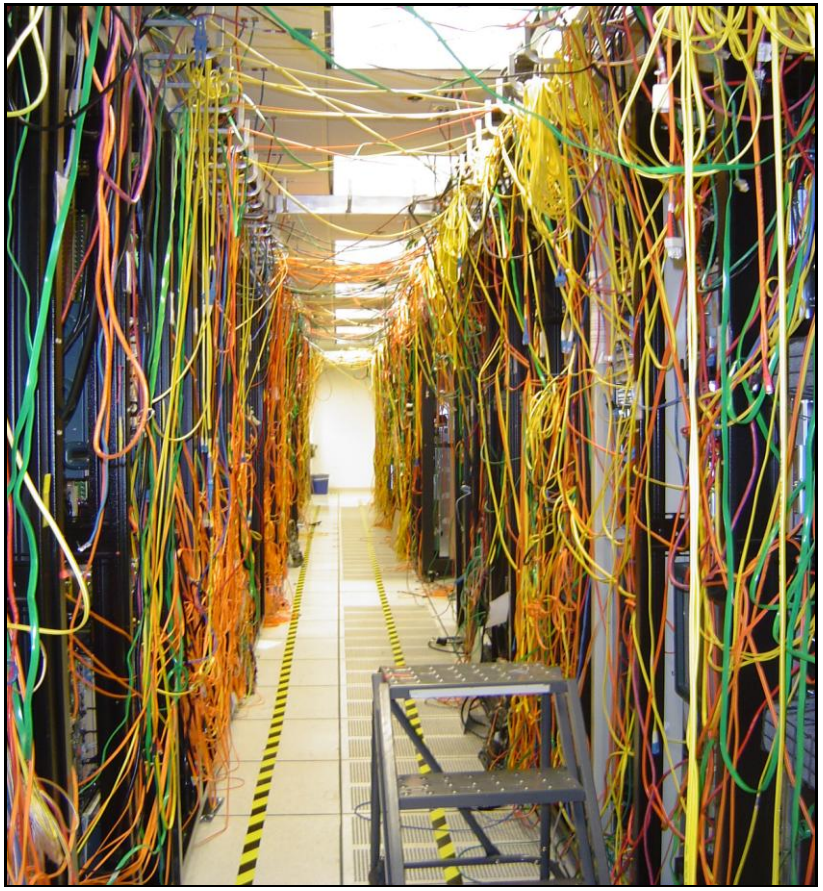


U.S. DEPARTMENT OF ENERGY | National Development and Reform Commission (NDRC)

Lawrence Berkeley National Laboratory

根据研究与对标结果得到的最佳实践

- IT设备效率
- 利用IT技术实现IT领域的节能
- 环境条件
- 气流管理
- 合理规模
- 中央管理优化
- 高效空气处理
- 液体冷却
- 自然冷却
- 湿度控制
- 改进电力供应
- 自发电
- 设计和维修及运行



潜在合作领域

- 培养设计与运行高能效数据中心的能力
  - 培训计划
  - 技术、产品、专才与最佳实践的信息交换中心
  - 数据中心能效专才的认证计划
- 评价架构与标准
  - 现有与新建数据中心的案例研究
  - 评核标准、性能指标与对标系统
  - 标准化分析与评价工具
  - 设计与运行的指南与标准
  - 高能效数据中心认证计划
- 先进技术示范

第二届中美能效论坛

参考来源

FEMP Federal Energy Management Program

http://www1.eere.energy.gov/femp/program/data_center.html

BERKELEY LAB

http://hightech.lbl.gov/datacenters.html

ENERGY STAR

http://www.energystar.gov/index.cfm?c=prod_development.server_efficiency

Save ENERGY Now ®

http://www1.eere.energy.gov/industry/datacenters/

联系方式

夏明德，注册工程师
劳伦斯伯克利国家实验室应用工程小组
MS 90-3111
University of California
Berkeley, CA 94720

DASartor@LBL.gov
(510) 486-5988
http://Ateam.LBL.gov