



绿色数据中心的现状与展望

Status and Prospects of Green Data Center

中国电子技术标准化研究所
China Electronics Standardization Institute

第二届中美能效论坛 ■ 美国 旧金山
2nd Sino-America Energy Efficiency Forum
San Francisco, USA



1

- 数据中心概述
- **Introduction of Data Center**

2

- 绿色数据中心节能技术研究
- **Energy-saving Technology Research of Green Data Center**

3

- 绿色数据中心展望
- **Prospects of Green Data Center**

一、数据中心概述 (1/3)

Introduction of Data Center

◆ 数据中心概念

Definition of Data Center

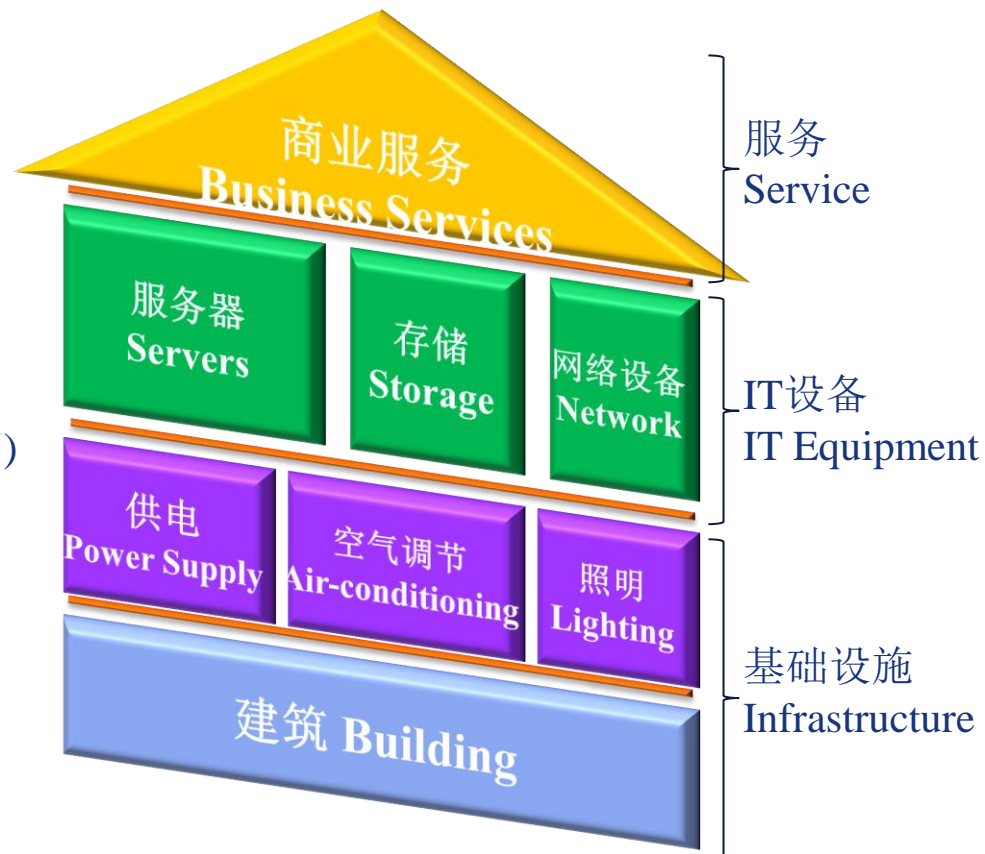
概念一： 是容纳一个计算机房和它的支持区域的一个建筑物或一个建筑物的部分。

(ANSI/TIA 942-2005)

Definition 1: A building or portion of a building whose primary function is to house a computer room and its support areas. (ANSI/TIA 942-2005)

概念二： 是指一个物理空间，可实现对数据信息的集中处理、存储、传输、交换、管理。

Definition 2: A physical space, to realize operation, storage, transportation, exchange and management of mass information.

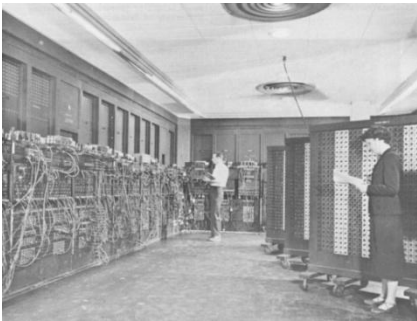


一、数据中心概述 (2/3)

Introduction of Data Center

◆ 数据中心的发展历程

Development of Data Center



1945~1971

推动力：计算机兴起
形态：体积大、耗电大
应用：国防、科研等
Invention of computer
Bulky, High energy-consuming
Applied in national defense and research



1971~1995

推动力：微型计算机的发展
形态：以中小型为主
应用：办公等局域、广域网络
Development of microcomputer
In Small and middle size
Applied in LAN and WAN in office network etc.



1995~今

推动力：国际互联网的发展
形态：高密度、大规模
应用：非常广泛
Development of Internet
In high intensity and large scale
Applied in various field

一、数据中心概述（3/3）

Introduction of Data Center

◆ 数据中心的发展方向---绿色

Development Trend of Data Center --- Greenization

目前，数据中心耗电量占全球总量的1%。2010年，美国数据中心的耗电量已达1000亿度，占总耗电量的2.5%，中国也达到了2.4%。

资源环境问题已成为数据中心发展的瓶颈。

Nowadays, data center are consuming 1% of total electricity power.

In 2010, data centers in USA cost 2.5% of the domestic electricity power, and the number is 2.4% for China.

Resource and environment problem become the bottleneck for data center

发展方向：绿色数据中心

技术趋势：集中化、虚拟化

Development direction: Green Data Center

Technology Trend: Centralization, Virtualization





1

- 数据中心概述
- **Introduction of Data Center**

2

- 绿色数据中心节能技术研究
- **Energy-saving Technology Research of Green Data Center**

3

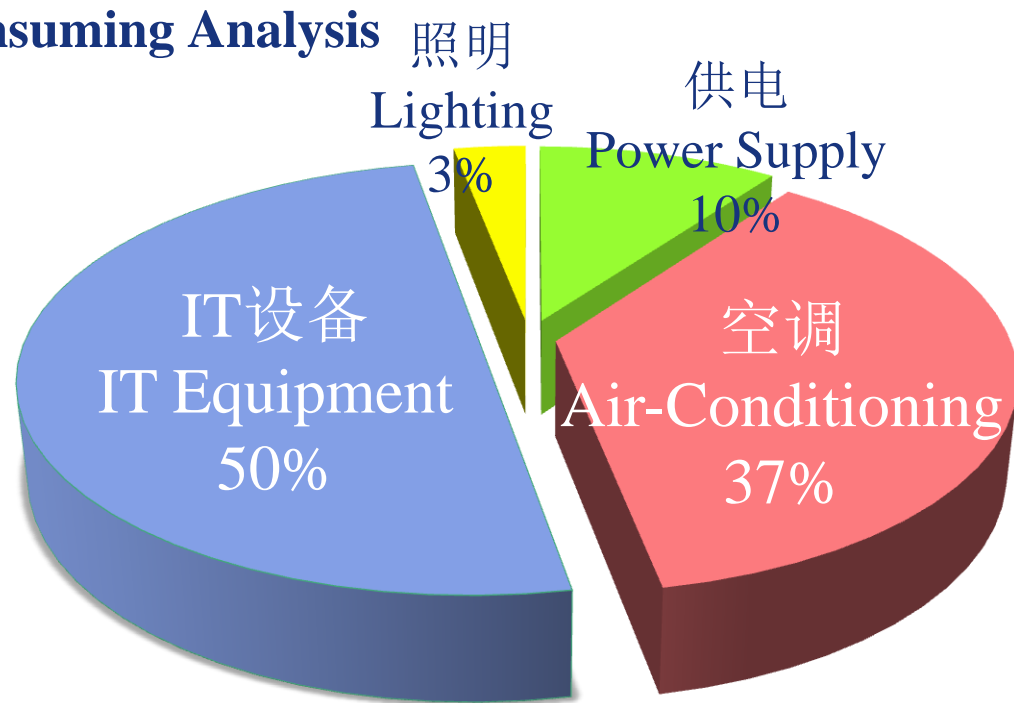
- 绿色数据中心展望
- **Prospects of Green Data Center**

二、绿色数据中心节能技术研究（1/6）

Energy-saving Technology Research of Green Data Center

◆ 能耗构成

Energy Consuming Analysis



中国典型数据中心能耗构成

Typical Energy consuming of Data Center of China

二、绿色数据中心节能技术研究（2/6）

Energy-saving Technology Research of Green Data Center

◆ 绿色技术 Green Technology

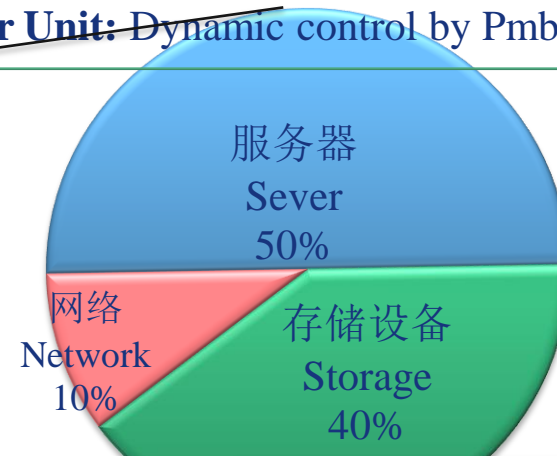
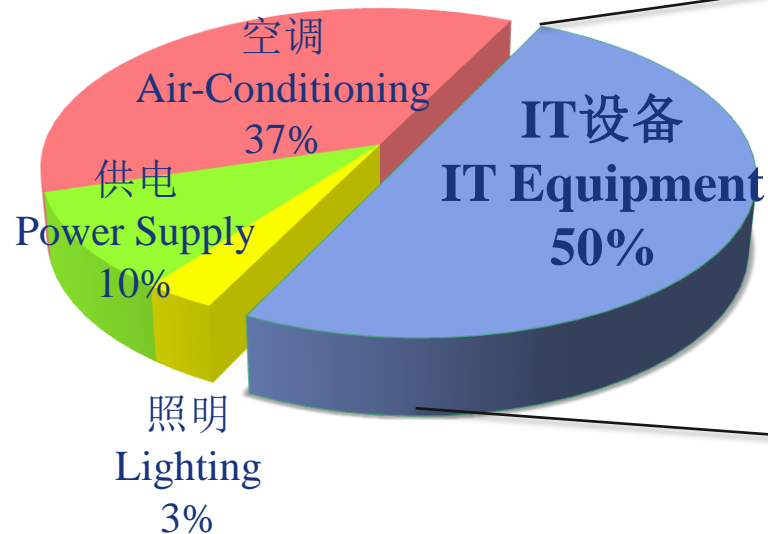
服务器Server

处理器：动态开关CPU的内核数

电源：通过Pmbus技术动态控制结构设计，控制能耗

Processor: Dynamic switch of kernels

Power Unit: Dynamic control by Pmbus technology



存储设备Storage

存储技术：小尺寸硬盘、SSD

存储管理：休眠与唤醒

Storage Tech: smaller hard disk, SSD

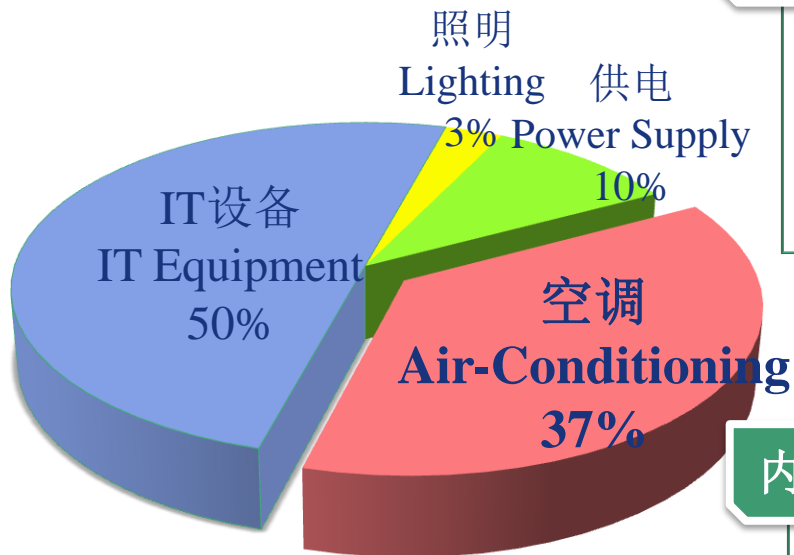
Storage Mgt: Sleep and wake

二、绿色数据中心节能技术研究（3/6）

Energy-saving Technology Research of Green Data Center

◆ 绿色技术

Green Technology



外部条件 External Condition

选址: 气候偏冷、风力大、临近水体

建筑设计: 围护结构、选取保温材料

Site Selection: Cool, windy, near water body

Building Design: Enclosing structure, material selection

内部条件 Internal Condition

空调管理: 根据不同设备的要求, 合理配置空调

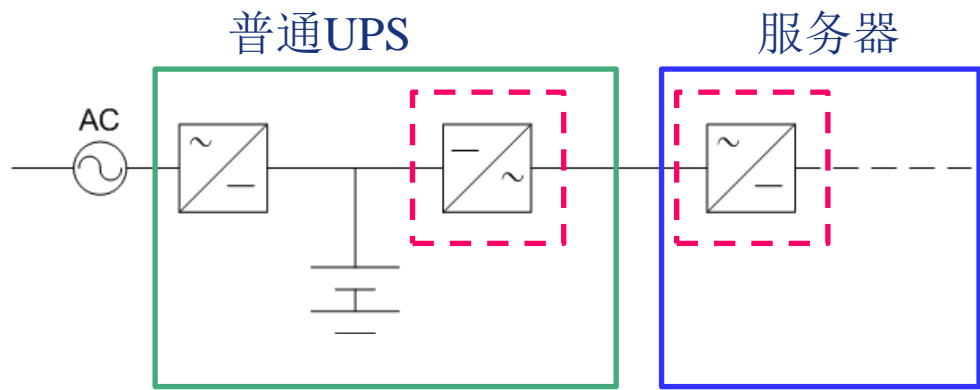
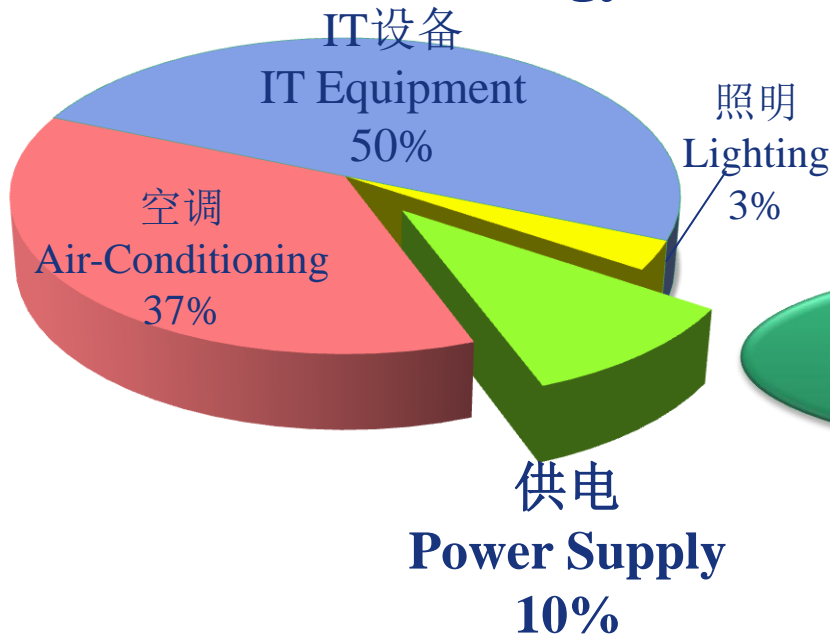
Air-conditioner mgt: Allocate air-conditioner differently according to different requirement of equipments.

二、绿色数据中心节能技术研究（4/6）

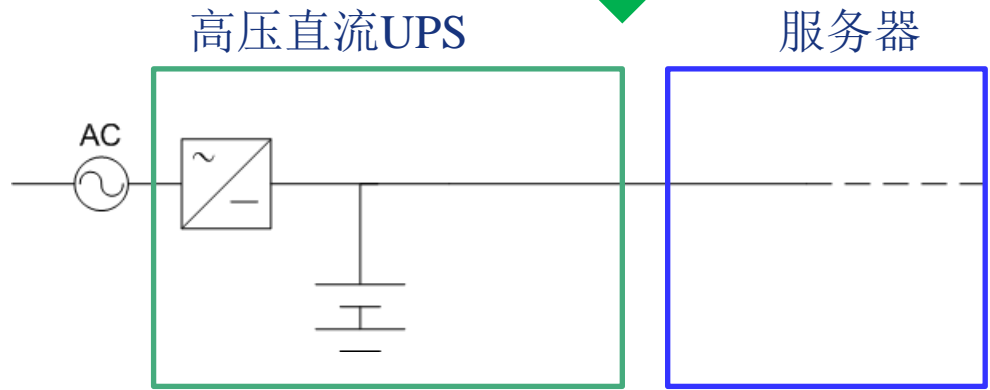
Energy-saving Technology Research of Green Data Center

◆绿色技术

Green Technology



减少了两次交直流转换，节能10%~20%





二、绿色数据中心节能技术研究（5/6）

Energy-saving Technology Research of Green Data Center

◆ 评价技术 Evaluation Technology

1. 绿色数据中心总体评价 Integrated evaluation

(1) 数据中心能效评价指标 Power Usage Efficiency

2007年2月，绿色网格组织制定了数据中心的能效比指标PUE，即电源使用效率。

The evaluation index of Power Usage Efficiency was published by Green Grid in Feb 2007.

$$PUE = \frac{\text{数据中心总能耗}}{\text{IT设备总能耗}} \quad PUE = \frac{\text{Total facility power}}{\text{IT equipment power}}$$

(2) 能源之星 Energy Star

2010年7月实行，各行业前25%的数据中心将有资格加贴能源之星标签。

It was started by EPA in Jul 2010, and only the top quarter of centers in a particular industry will be awarded the label.

(3) 绿色数据中心管理体系 Management System of Green Data Center

2011年4月，新加坡信息技术标准委员会（ITSC）、新加坡资讯通信发展管理局

（IDA）与新加坡标新局（SPRING Singapore）共同制定的《新加坡绿色数据中心标准-能源与环境管理体系（SS564:2010）》发布。

Singapore Standards for Green Data Center was published in Apr 2011.



二、绿色数据中心节能技术研究（6/6）

Energy-saving Technology Research of Green Data Center

◆ 评价技术 Evaluation Technology

2. IT设备和基础设施评价 Evaluation of IT equipments and Basic Infrastructures

国家或地区 Country or Region	名称 Name	产品 Products
美国USA	能源之星Energy Star	服务器、电源、空调等 Server, power unit, air-conditioner and etc.
	LEED	建筑Building
欧盟EU	欧盟之花EU Flower	服务器、电源、空调等 Server, power unit, air-conditioner
英国UK	BREEAM	建筑Building
德国German	蓝天使 Blue Angel	服务器、电源、空调等 Server, power unit, air-conditioner and etc.
日本Japan	CASBEE	建筑Building
中国China	“节”字标 Jie Label	电源、空调等 Server, power unit, air-conditioner and etc.



1

- 数据中心概述
- **Introduction of Data Center**

2

- 绿色数据中心节能技术研究
- **Energy-saving Technology Research of Green Data Center**

3

- 绿色数据中心展望
- **Prospects of Green Data Center**

三、绿色数据中心展望 (1/3)

Prospects of Green Data Center

◆ 标准

Standards

1. 完善已有的IT设施和建筑绿色评价标准

Improve existing IT equipment and building standards

PUE指标存在缺陷，建议充分考虑数据处理量的因素。

2. 参考借鉴国际先进标准，在基础标准上，建立专门针对数据中心的标准体系。

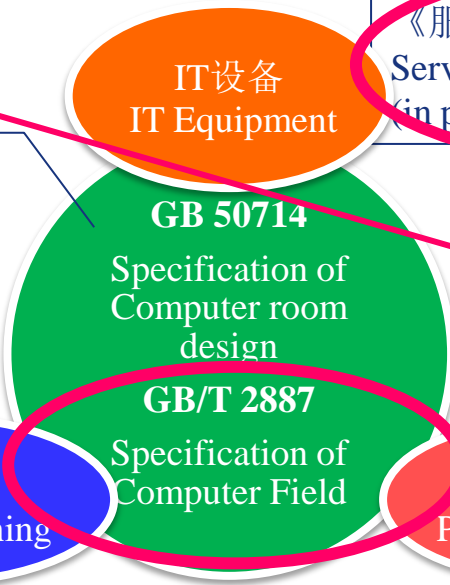
Establish special standardization system for data center according to global advanced standard

《绿色数据中心通用规范》正在制定中
General Specification for green data center
(In Process)

《服务器能耗要求》正在制定中
Servers power consumption requirements
(in process)

- GB/T 50378-2006
Evaluation standard for green building
- GB 50019-2003
Code for design of Heating Ventilation and Air Conditioning

空调
Air-conditioning



电源
Power Supply

- GB 7260-2003 UPS
- YD/T 1095-2008 UPS for Communications



三、绿色数据中心展望（2/3）

Prospects of Green Data Center

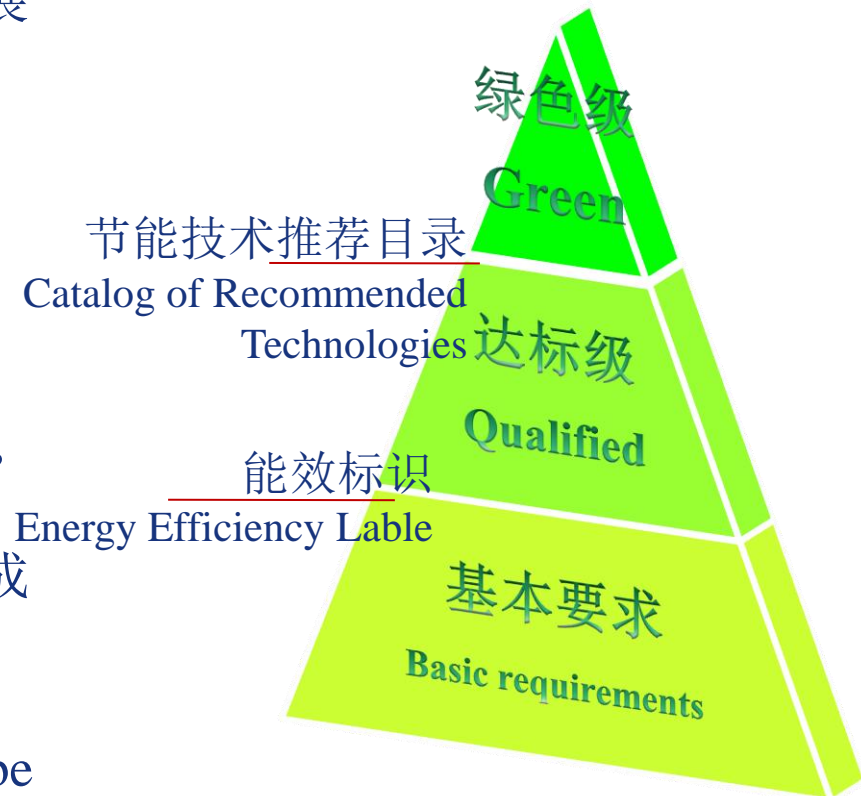
◆ 评价 Evaluation

1. 工业和信息化部每年发布《国家鼓励发展的工业领域节能减排电子信息应用技术导向目录》，该目录包含处理器、服务器、电源等IT设备的节能技术，以及绿色数据中心的节能技术

MIIT publishes *National Catalog of Recommended Energy-saving and Emission-reduction technology*, including technologies of server, power unit and green data center.

2. 在此基础上，中国可以依据即将制定完成的《绿色数据中心通用规范》建立分级管理的绿色数据中心评价体系

A system of classification management may be established based on the upcoming *General Specification for green data center*.



三、绿色数据中心展望（3/3）

Prospects of Green Data Center

◆ 政策

Policy

- 鼓励节能技术研发
Encourage development of energy-saving tech
- 限制和淘汰高耗能数据中心建设
Restrict and eliminate high consuming data center
- 采信评价结果
Accept evaluation results

- 受政策引导
Driven by policies
- 依托评价平台
Based on evaluation platform
- 重点突破IT设备、空调、电源节能技术
Key point: energy-saving tech of IT equipment, air-conditioning, power unit





谢谢!

THANKS!