



服务器等算力基础设施能效标准标识 工作进展

丁晴

GCC节能降碳专委会执行秘书长
中国标准化研究院资源环境标准化研究所 副研究员

服务器等算力基础设施能效标准标识 工作进展

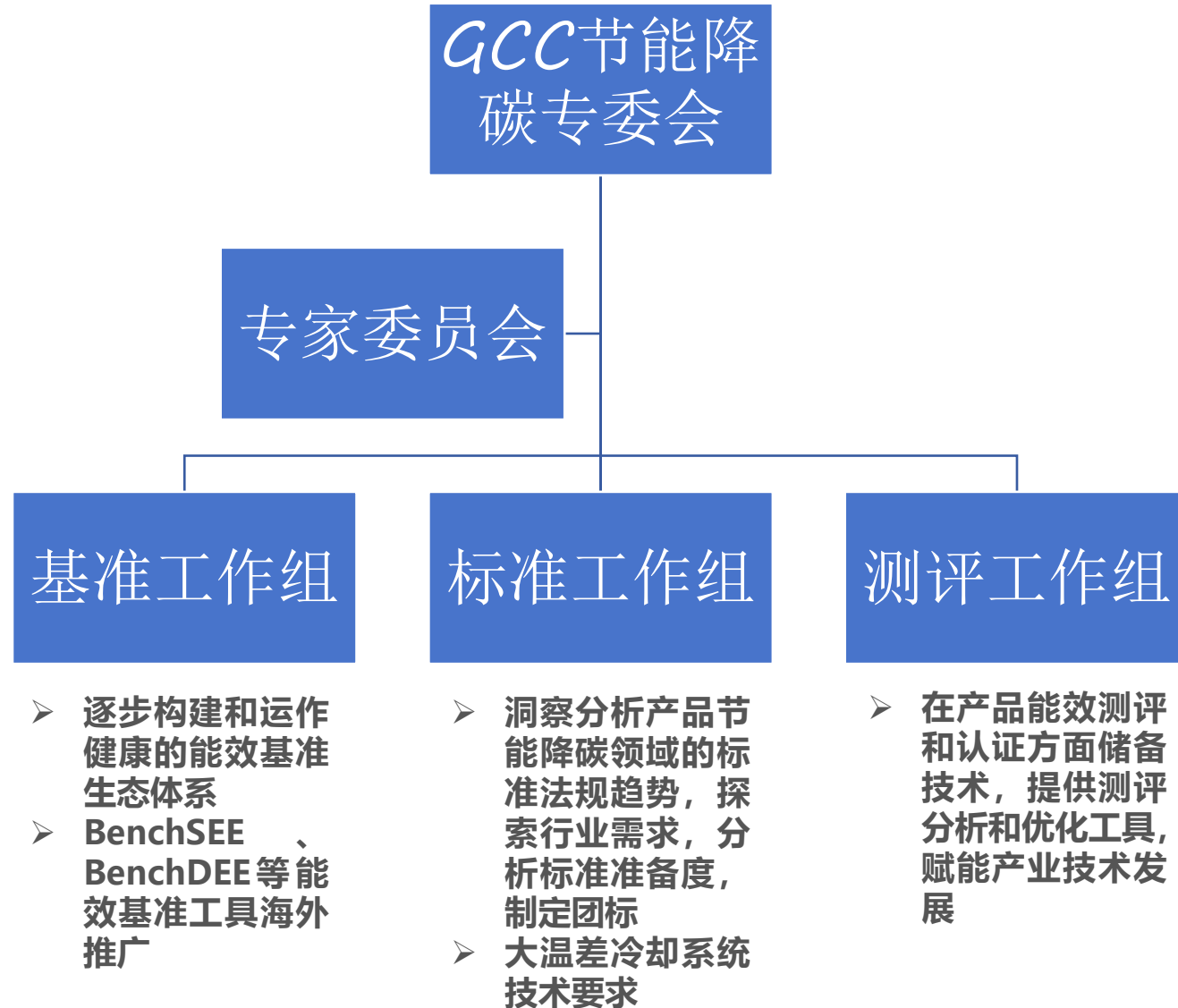
丁晴

GCC节能降碳专委会执行秘书长
中国标准化研究院资源环境标准化研究所 副研究员

节能降碳 专业委员会

ENERGY SAVING AND DECARBONIZATION
SPECIAL INTEREST GROUP

开展数字化节能降碳相关团体标准研制、服务器等重点产品能碳测评工具开发实施、重点行业绿色低碳转型标准化解解决方案开发等工作，通过技术创新和行业协作促进全球计算基础设施产业绿色低碳高质量可持续发展，并赋能重点行业绿色低碳转型，促进碳达峰碳中和目标实现。





中国标准化研究院

China National Institute of Standardization (CNIS)

中国标准化研究院隶属于国家市场监督管理总局，为公益二类科研事业单位。主要开展基础通用、前沿战略、综合性标准化科研和服务，承担总局和有关部委委托的技术支撑等工作。

研究领域

能源



强制性能效、能耗限额，
综合能源、太阳能



碳中和

碳核算、碳足迹、碳
减排、CCUS、氢能

水资源



水资源节约、水环境保
护、水回用



环境

循环经济、环保产业、
环境管理、绿色发展
(绿色产品、绿色金
融、ESG等)

资源环境标准化

标准化技术机构

国内标委会秘书处

- 全国能源基础与管理标委会 (SAC/TC 20)
- 全国环境管理标委会 (SAC/TC 207)
- 全国环保产品标委会 (SAC/TC 275)
- 全国氢能标委会 (SAC/TC 309)
- 全国太阳能标委会 (SAC/TC 402)
- 全国产品回收利用标委会 (SAC/TC 415)
- 全国节水标委会 (SAC/TC 442)
- 全国能量系统标委会 (SAC/TC 459)
- 全国水再利用标委会 (SAC/TC 618)
- 全国碳排放管理标委会 (SAC/TC 548)
- 国家绿色产品标准化总体工作组

国际标委会秘书处

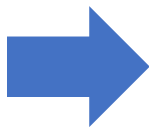
- 碳捕获与碳储存技术委员会 (ISO/TC 265)
- 能源管理与能源节约标准化技术委员会 (ISO/TC 301)
- 太阳能系统热性能、可靠性和耐久性分技术委员会 (ISO/TC 180/SC 4)

对口国际标委会

- 太阳能标委会 (ISO/TC 180)
- 氢能技术标委会 (ISO/TC 197)
- 环境管理标委会 (ISO/TC 207)
- 碳捕获与碳储存技术委员会 (ISO/TC 265)
- 污泥处理处置标委会 (ISO/TC 275)
- 水再利用技术标委会 (ISO/TC 282)
- 能源管理与能源节约标委会 (ISO/TC 301)
- 可持续金融标委会 (ISO/TC 322)
- 循环经济标委会 (ISO/TC 323)
- 生物多样性标委会 (ISO/TC 331)
- 水效产品：分类 (ISO/PC 316)

目录

CONTENTS



一

政策背景

二

服务器等能效标准研究进展

三

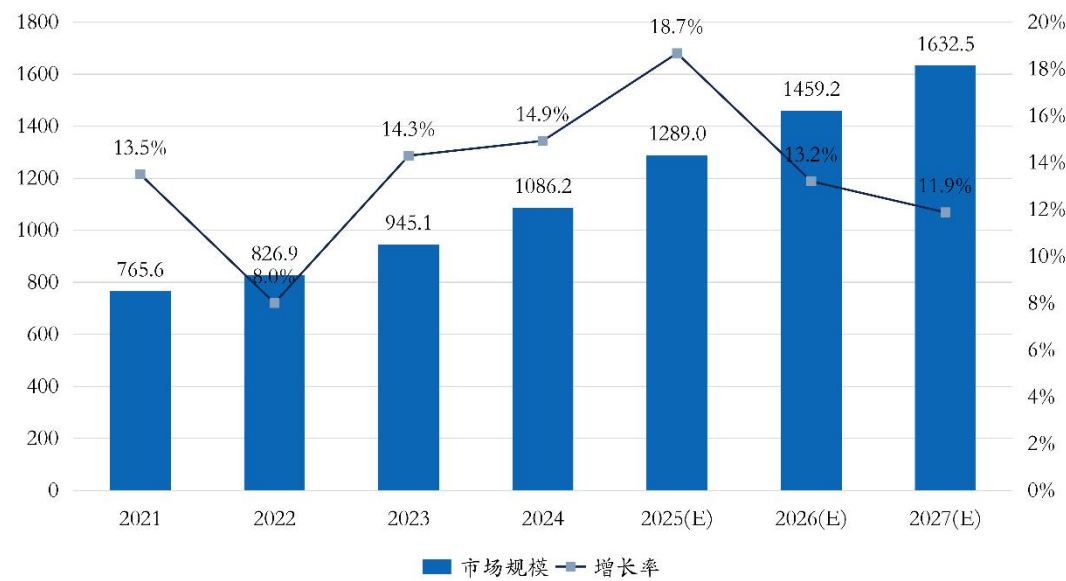
服务器等能效标识工作进展

四

下一步重点工作

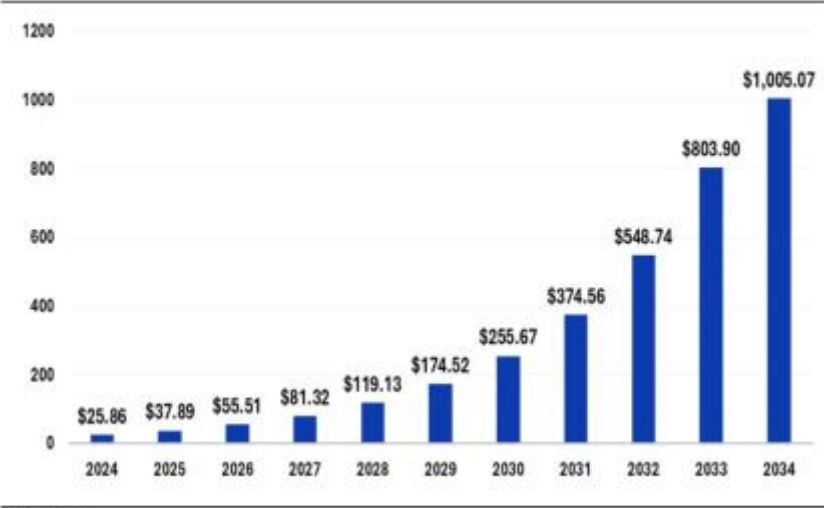
1. 政策背景

2021-2027年全球数据中心市场规模及预测 (亿美元)



数据来源：科智咨询《2024-2025年全球数据中心市场研究报告》

图8：预计 2034 年生成式 AI 市场规模达到 10050.7（单位：十亿美元）



资料来源：Precedence Research

全球数据中心电力消费正以年均18%的速度狂飙，AI算力占比从2023年的15%增长至2026年的35%，到2026年底全球数据中心总用电量将达1050太瓦时，这一数字相当于10个三峡电站的年发电量总和。

——国际能源署（IEA）2026年最新发布的《能源与AI》报告

1. 政策背景

《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》

国务院《2030年前碳达峰行动方案》

工信部等六部门《算力基础设施高质量发展行动计划》

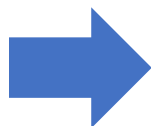
国家发改委《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》

国家发改委等四部门《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》

- 大幅提升能源利用效率。“提升数据中心、新型通信等**信息化基础设施能效水平**。”
- 对标国际先进水平，加快完善通信、运算、**存储**、传输等**设备能效标准**，提升准入门槛，淘汰落后设备和技术。
- 提升资源利用和算力碳效水平。加快**高能效、低碳排的算网存设备部署**，推动软硬件协同联动节能。
- 增加工业锅炉、**数据中心、服务器**、充电桩、通信基站、光伏组件等**23**种产品设备或设施，基本实现重点用能产品设备全覆盖，进一步支撑重点领域节能减排降碳。
- 到 **2030** 年底，全国数据中心**平均电能利用效率、单位算力能效和碳效**达到国际先进水平，可再生能源利用率进一步提升，北方采暖地区新建大型及以上数据中心余热利用率明显提升。

目录

CONTENTS



一

政策背景

二

服务器等能效标准研究进展

三

服务器等能效标识工作进展

四

下一步重点工作

2.1 中国能效标准标识制度（1）

能评重要依据

- ❖ 根据《节能法》的规定，国家制定强制性的用能产品、设备能源效率标准。《节能法》规定：禁止生产、进口、销售不符合该标准的产品。不遵守该标准，将由产品质量监督部门责令停止生产、进口、销售，没收违法生产、进口、销售的用能产品、设备和违法所得，并处违法所得一倍以上五倍以下罚款；情节严重的，由工商行政管理部门吊销营业执照。

价值

的节能产
E制度



家电下乡

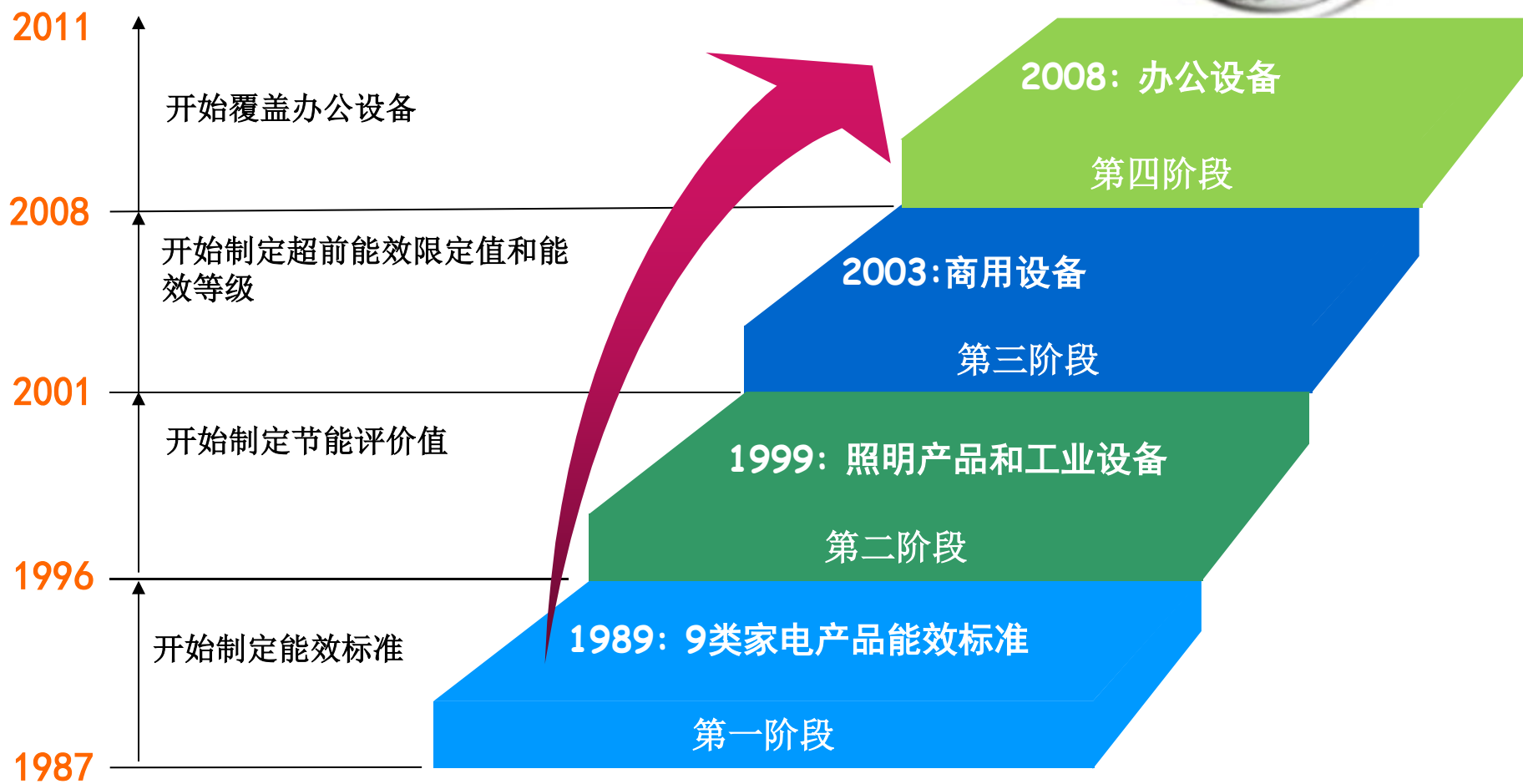
惠民工程

节能采购

节能家电补贴

所得税优惠

2.1 中国能效标准标识制度（2）



2.1 中国能效标准标识制度（3）

强制性能效标准共61项



2.2 算力基础设施节能降碳标准

强制性能效国家标准

- 《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB 43630-2023）
- 《数据中心能效限定值及能效等级》（GB 40879-2021）
- 《微型计算机能效限定值及能效等级》（GB 28380-2025）
- 《交流-直流和交流-交流电源能效限定值及能效等级》（GB 20943-2025）
- 《数据存储设备能效限定值及能效等级》（计划号：20242204-Q-469）

推荐性国家标准

- 《节能量测量和验证技术要求 通信机房项目》（GB/T 31347-2025）
- 《数据中心能源管理体系实施指南》（GB/T 37779-2019）



新建及改扩建数据中心应采用能效达到《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB 43630-2023）和《服务器和数据存储设备能效“领跑者”评价要求》（T/CECA-G 0284-2024）规定的节能水平及以上服务器产品。

2.3 服务器能效标准

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 技术要求

5 测试方法

附录A 服务器能效测试要求

附录B 服务器能效测试基准工具 (BenchSEE) 中服务器能效的计算方法

参考文献

ICS 27.010
OCS F 01



中华人民共和国国家标准

GB 43630—2023

塔式和机架式服务器能效限定值及
能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for
tower and rack servers

2023-12-28 发布

2025-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

标准主要内容

1.范围

- 本文件规定了塔式和机架式服务器的能效等级、能效限定值，描述了相应的测试方法。
- 本文件适用于1路和2路普通用途的塔式和机架式服务器。
- 本文件不适用于仅配有辅助处理加速器的服务器。

注：1路或2路是指服务器拥有的中央处理器（CPU）插槽数量为1个或2个。

2.规范性引用文件

- GB/T 9813.3 计算机通用规范 第3部分：服务器
- ISO/IEC 21836:2020 信息技术 数据中心 服务器能源效率度量（Information technology—Data centres—Server energy effectiveness metric）



GB/T 9813.3、ISO/IEC 21836:2020确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

- **工作状态**：是服务器操作系统和其他软件完整加载，服务器运行测试负载的状态。
- **服务器能效比**：是在标准规定的测试条件下，运行服务器能效测试基准工具（BenchSEE）后得到的服务器能效值。
- **服务器能效限定值**：规定了服务器允许的最小能效比。



标准主要内容 —— 能效等级划分

➤ CPU制程的考虑

- 中央处理器（CPU）的工艺制程对于服务器能效影响较大
- 当前国产CPU与国际主流CPU技术存在代差

➤ 依制程不同将能效等级划分为：

- 配置大于等于14nm工艺制造的中央处理器，或配置非EUV设备制造的中央处理器的服务器（表1）
- 配置小于14nm工艺制造的中央处理器的服务器（表2）

表1 服务器能效等级（配置大于或等于14 nm工艺制造的中央处理器，或配置非EUV设备制造的中央处理器）

单位为性能标准分每瓦时

服务器类型		服务器能效		
		1级	2级	3级
塔式	1路	≥25.0	≥15.0	≥5.0
	2路	≥30.0	≥20.0	≥7.5
机架式	1路	≥25.0	≥20.0	≥10.0
	2路	≥30.0	≥25.0	≥15.0

表2 服务器能效等级（配置小于14 nm工艺制造的中央处理器）

单位为性能标准分每瓦时

服务器类型		服务器能效		
		1级	2级	3级
塔式	1路	≥40.0	≥25.0	≥7.5
	2路	≥60.0	≥30.0	≥15.0
机架式	1路	≥45.0	≥40.0	≥12.5
	2路	≥70.0	≥45.0	≥25.0

- 配置大于或等于14 nm工艺制造的中央处理器，或配置非EUV设备制造的中央处理器的服务器能效限定值应符合表1中3级的规定。
- 配置小于14 nm工艺制造的中央处理器的服务器能效限定值应符合表2中3级的规定。
- 当且仅当无法通过服务器能效测试基准工具（BenchSEE）测得服务器能效时，可采用ISO/IEC 21836:2020规定的服务器能效测试工具测试得到服务器的能效分数。服务器能效限定值应符合表3的规定。

表3 服务器能效限定值对应的能效分数

服务器类型		能效分数
塔式	1路	≥12.9
	2路	≥13.1
机架式	1路	≥11.9
	2路	≥13.5



标准主要内容—— 服务器能效测试要求（附录A）

➤ 测试环境要求

- 环境温度、电源（电压、电流、输入频率）等

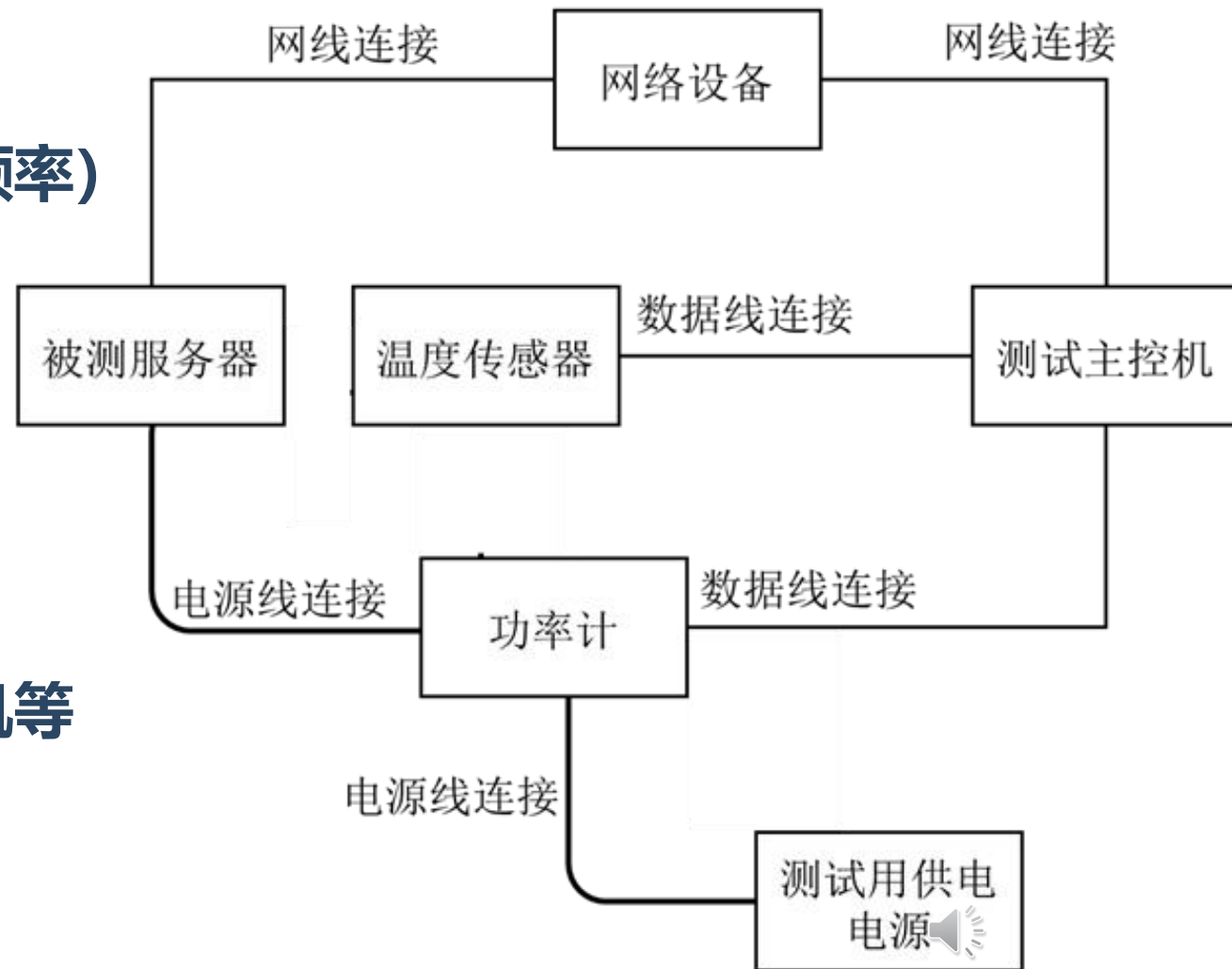
➤ 测试仪器和设备要求

- 功率计、温度传感器及测控设备

➤ 服务器设置要求

- 被测服务器、温度传感器、测试主控机等

➤ 测试步骤



标准主要内容——服务器能效测试基准工具（BenchSEE）的测试负载及能效比计算方法（附录B）

负载类别	负载名称
计算	高级加密标准算法（AES）
	压缩算法（Compress）
	LU分解（LU）
	联机事务处理过程（OLTP）
	256位哈希算法（SHA256）
	逐次超松弛迭代算法（SOR）
	排序算法（SORT）
内存	内存缓存测试（Cache）
	内存带宽测试（Stream）
存储	随机存储测试（Random）
	顺序存储测试（Sequential）

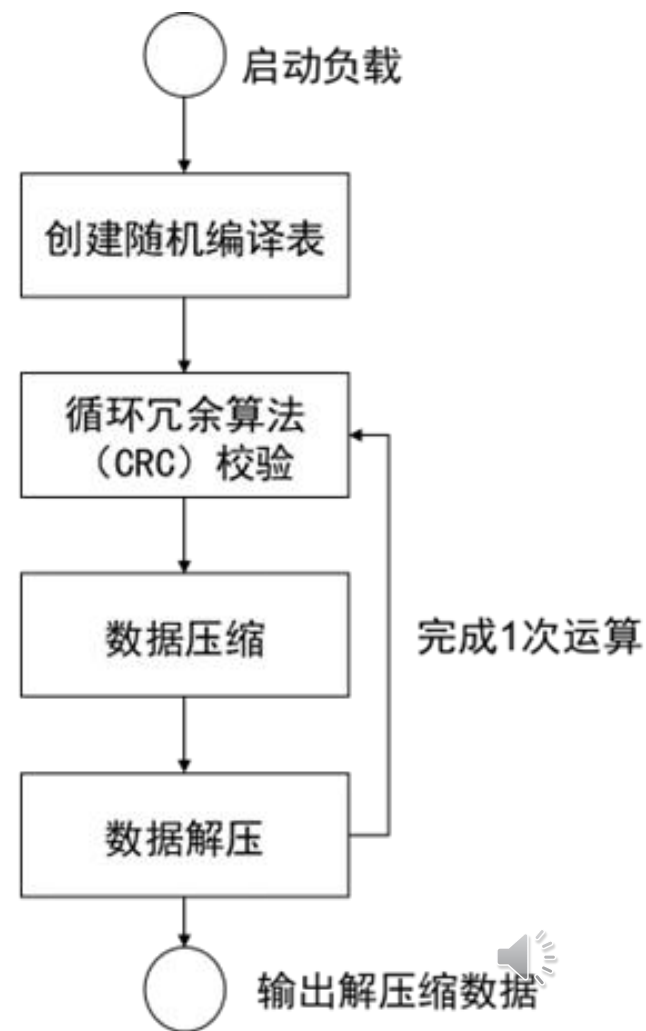
- 在参考国际实践案例的基础上，选择了7种典型计算负载、2种内存负载和2种存储负载作为标准化的测试任务。
- 考虑到服务器不同加载水平对能效具有重要影响，因此在依次加载相关测试负载的过程中，还会在每类负载运行过程中按照不同加载水平顺序进行测试。

标准主要内容——服务器能效测试基准工具（BenchSEE）的测试负载及能效比计算方法（附录B）

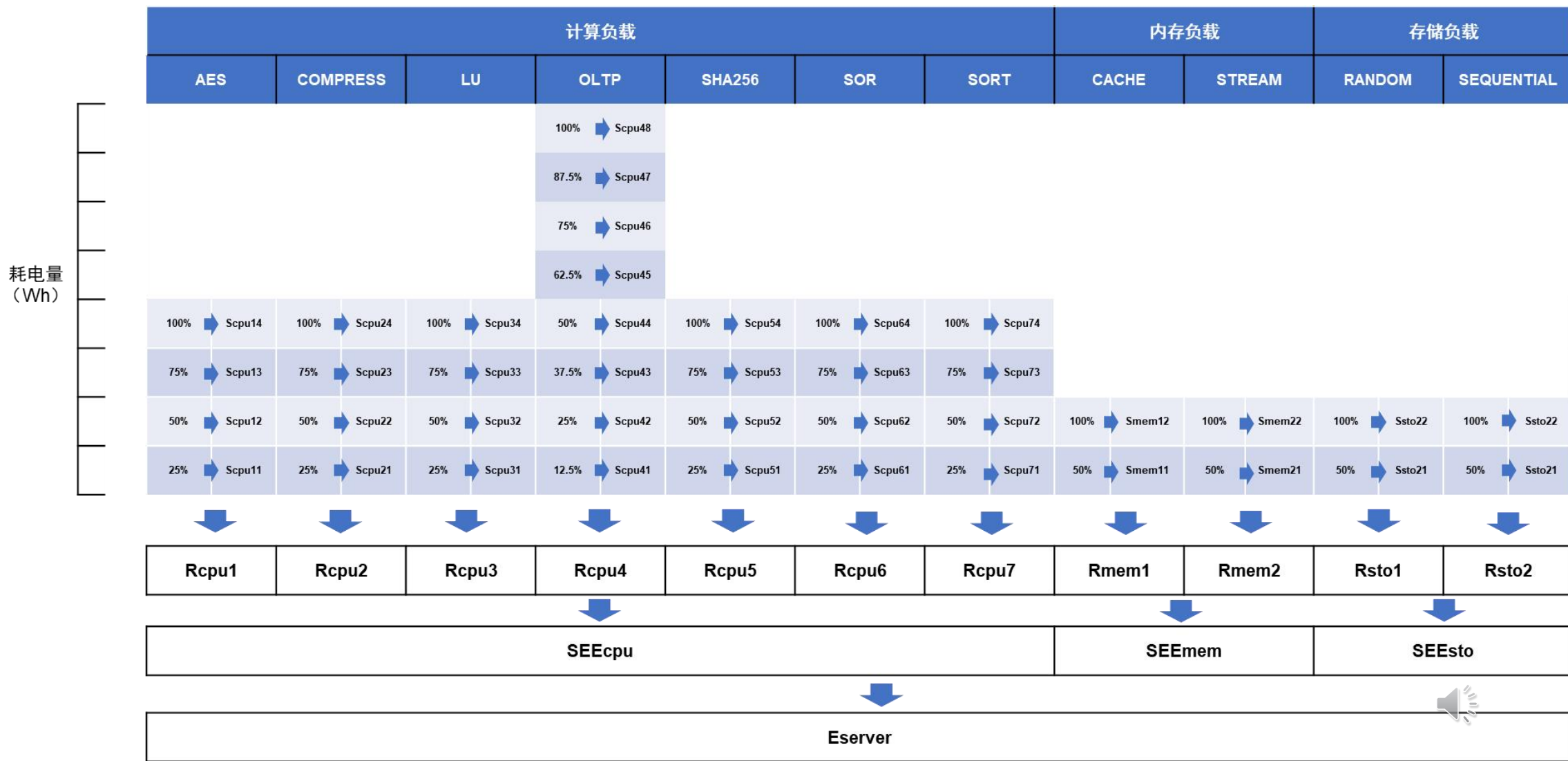
• 测试原理

- 运行标准化的计算、内存和存储负载，通过归一化方法得出服务器的运算性能值（标准分）
- 在服务器完成标准化任务的过程中监测服务器的能源消耗，将单位能源消耗下的标准分作为服务器能效水平的表征值

$$E_{\text{server}} \propto \frac{\text{运算性能（标准分）}}{\text{能源消耗（Wh）}}$$



测试负载合成服务器能效比的过程



服务器能效测试基准工具（BenchSEE）——开发

- 参考了ISO/IEC 21836国际标准的相关做法，选择跨平台兼容的JAVA开发环境，采用C语言编写测试负载程序，具有完全自主知识产权。
- 操作界面采用更灵活易用的Web化UI界面，支持本地、远程、多用户登陆，提供简洁、通用、人性化的用户配置界面，操作过程简单。
- 测评报告统一集中管理，便于查看、对比、及调优分析。
- 支持ARM、X86_64、MIPS和PowerPC等典型服务器CPU架构，兼容Linux、Windows Server等主流服务器操作系统。

工具使用简单可靠

创建评测任务



启动任务



生成报告

免手工安装部署

易配置

仪表自动检测获取

进度可视化监控

提前进行无效告警

防挂死机制

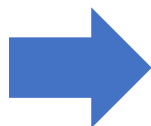
结果可校验

基本要求



目录

CONTENTS



一

政策背景

二

服务器等能效标准研究进展

三

服务器等能效标识工作进展

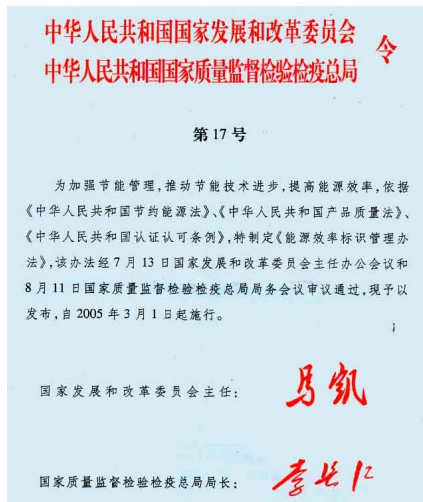
四

下一步重点工作

3.1 中国能效标识制度的建立



世界能效标识实施版图

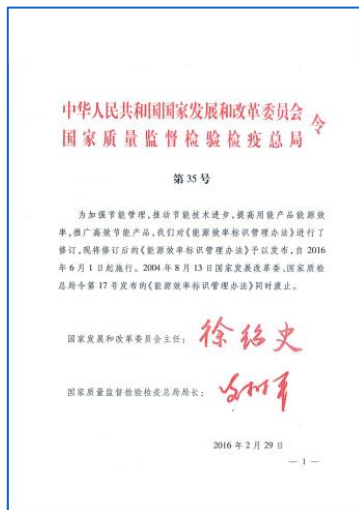


✓ “十五”以来我国能源消费超速增长、能源供需矛盾凸显，主要用能产品能效与先进国家相比较低，节能潜力巨大。

✓能效标准标识是世界范围内广泛采用和认可、成本效益最高的节能措施之一，从上世纪70年代末以来已相继在世界多个国家启动实施。现已覆盖近100个经济体。

✓国家发展改革委和国家质检总局第17号令发布《能源效率标识管理办法》，能效标识制度自2005年3月1日起在我国正式建立。

能效标识



我国已发布**17批**能效标识产品目录



覆盖家电、商用、办公电子、照明、工业等领域
44类用能产品



备案生产企业**2.6万**多家、产品型号**380万**多个、
检测实验室**1919**家



以16类产品计,从2005年到2022年,强制性能效标准和能效标识制度的实施累计带来了超过
33000亿千瓦时节电量,年均**1800亿**千瓦时

3.2 服务器能效标识工作进展

国家发展改革委 市场监管总局 关于印发《中华人民共和国实 行能源效率标识的产品目录 (第十七批)》及相关实施规 则的通知

发改环资规〔2025〕45号

国家发展改革委 市场监管总局关于印发 《中华人民共和国实行能源效率标识的产品目录 (第十七批)》及相关实施规则的通知

发改环资规〔2025〕45号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团发展改革委、市场监管局(厅、委),江苏省工业和信息化厅,山西省能源局:

根据《能源效率标识管理办法》(国家发展改革委、原国家质检总局2016年第35号令)规定,国家发展改革委、市场监管总局组织制修订了《中华人民共和国实行能源效率标识的产品目录(第十七批)》及相关实施规则,现印发给你们,请认真贯彻执行。

《塔式和机架式服务器能源效率标识实施规则》自2025年12月1日起实施,有效期5年。2025年12月1日前出厂或进口的产品,可延迟至2027年12月1日按实施规则加施能效标识。

《冷水(热泵)机组能源效率标识实施规则(修订)》《水(地)源热泵机组能源效率标识实施规则(修订)》《溴化锂吸收式冷(温)水机组能源效率标识实施规则(修订)》《低环境温度空气源热泵(冷水)机组能源效率标识实施规则(修订)》《电力变压器能源效率标识实施规则(修订)》《普通照明用自镇流荧光灯能源效率标识实施规则(修订)》自2025年2月1日起实施,有效期5年。2025年2月1日前出厂或进口的产品,可延迟至2027年2月1日按修订后的实施规则加施能效标识。

《电饭锅能源效率标识实施规则(修订)》《容积式空气压缩机能源效率标识实施规则(修订)》《家用和类似用途微波炉能源效率标识实施规则(修订)》《家用和类似用途交流换气扇能源效率标识实施规则(修订)》《自携冷凝机组商用冷柜能源效率标识实施规则(修订)》自2025年2月1日起实施,有效期5年。

国家发展改革委、原国家质检总局、原国家认监委2016年第14号公告中《冷水机组能源效率标识实施规则》《水(地)源热泵机组能源效率标识实施规则》《溴化锂吸收式冷水机组能源效率标识实施规则》《普通照明用自镇流荧光灯能源效率标识实施规则》《容积式空气压缩机能源效率标识实施规则》,国家发展改革委、原国家质检总局、原国家认监委2017年第23号公告中《电饭锅能源效率标识实施规则》《家用和类似用途微波炉能源效率标识实施规则》《家用和类似用途交流换气扇能源效率标识实施规则》《自携冷凝机组商用冷柜能源效率标识实施规则》,《关于印发中华人民共和国实行能源效率标识的产品目录(第十五批)及相关实施规则的通知》(发改环资规〔2020〕640号)中《低环境温度空气源热泵(冷水)机组能源效率标识实施规则》,《关于印发中小型三相异步电动机、电力变压器、通风机、平板电视、机顶盒五类产品能源效率标识实施规则(修订版)的通知》(发改环资规〔2021〕679号)中《电力变压器能源效率标识实施规则(修订)》同时废止。

国家发展改革委
市场监管总局
2025年1月13日

实施范围：

适 用

适用于《塔式和机架式服务器能效限定值及能效等级》（GB 43630-2023）中，1路和2路普通用途的塔式和机架式服务器的能源效率标识（以下简称标识）的使用、备案和公告。

不适用的服务器主要包括：

- （1）刀片服务器；
- （2）多节点服务器；
- （3）整机柜服务器；
- （4）高性能计算系统；
- （5）仅配有辅助处理加速器的服务器（包含仅配有集成式辅助处理加速器的服务器）；
- （6）精简型服务器；
- （7）全容错服务器；
- （8）存储服务器；
- （9）超融合基础架构服务器；
- （10）弹性服务器；
- （11）无法独立运行标准中规定的测试工具软件的服务器（包括但不限于采用特殊架构CPU的服务器，仅采用直流供电的服务器，出厂或进口时未安装CPU、内存或操作系统的服务器，须接入外部液冷系统测试的服务器）。

注1：1路或2路是指服务器拥有的中央处理器（CPU）插槽数量为1个或2个。

注2：上述不适用的服务器相关产品定义可参考《计算机通用规范 第3部分：服务器》（GB/T 9813.3）、《信息技术 8路（含）以上服务器功能基本要求》（GB/T 34948）、《信息技术 数据中心 服务器能源效率度量（Information technology—Data centres—Server energy effectiveness metric）》（ISO/IEC 21836:2020）、《能源之星服务器技术规范 4.0版》等相关标准规范。

3.2 服务器能效标识备案工作进展

- 目前服务器能效标识备案的企业有86家，型号有1763个
- 能效等级一级占比41%，二级占比26%，三级占比33%。

备案表单

一、备案声明

本组织保证如下：
使用的能效标识信息与备案信息一致；
本型号产品变更能效标识时，向授权机构更新备案；
确保该型号产品始终符合能效标识使用的相关要求。

二、能源效率标识备案信息

生产单位名称中兴通讯股份有限公司

制证单位中兴智能科技南京有限公司

进口商名称/

产品规格型号AC222

商标ZTE

依据标准标准GB 43630-2023

制造工艺大于或等于14nm工艺制造的中央处理器非EUV光刻设备制造的中央处理器小于14nm工艺制造的中

服务器类型塔式1路塔式2路机架式1路机架式2路

配置类型Type1Type2Type3

测试工具BenchSEE 版本号2.1.2ISO/IEC 21836:2020

项目	实测值
服务器能效（性能标准分每瓦时）	158.31
能效等级	☒ 1级 ☐ 2级 ☐ 3级

三、初始使用日期

初始使用时间2026-04-08

四、样品描述

操作系统名称及版本	GNU/Linux TencentOS Server 4.2 build 6.6. 70-24 64_x86_64
CPU规格型号	AMD EPYC 9K05 192-Core Processor
CPU最高主频（MHz）	3700.1951
CPU物理核心数量	384
内存容量（GB）	2304.00
内存条数	24
存储容量（GB）	447.13
存储个数	1
产品外形尺寸（长×宽×高）（mm×mm×mm）	868 X 447.4
其它说明	无

五、产品基本配置清单

名称：主机新增

序号	规格型号	技术参数	生产单位名称	操作
1	TC265J4E-4A-Turbo	/	中兴通讯股份有限公司	删除

名称：开关电源/适配器新增

序号	规格型号	技术参数	生产单位名称	操作
1	CEP200030W	输入电压200-230V~，230-240V~，240VDC 输入电流93A 输入功率/	中兴通讯股份有限公司	删除

六、产品实验室检测信息

检测单位名称	产品检测标准编号	操作
中兴通讯股份有限公司	CIEA-20250327-006331	查看

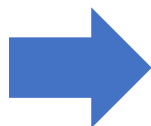
七、附件

产品备案附件	(PDF/PNG)	预览	提交备案附件、删除、备案附件中确认该附件为附件。
CEH认证	(PDF/PNG)		上传附件并上传
请生产企业在产品上市前上传附件	(PDF)		上传附件并上传
生产企业和进口商企业备案表	(PDF)		上传附件并上传
进口商企业备案表	(PDF)		上传附件并上传
关系证明	(PDF)		上传附件并上传
生产企业和进口商企业备案表	(PDF)		上传附件并上传
请生产企业在产品上市前上传附件	(PDF)		上传附件并上传
产品使用说明书	(PDF)		上传附件并上传

注：
1. 上传附件时，请上传附件。
2. 上传附件时，请上传附件。

目录

CONTENTS



一

政策背景

二

服务器等能效标准研究进展

三

服务器等能效标识工作进展

四

下一步重点工作

4. 1 不断丰富算力基础设施绿色高效低碳标准供给

强制性能效国家标准

- 《数据存储设备能效限定值及能效等级》（计划号：20242204-Q-469）
- 交换机和路由器能效限定值及能效等级（立项申请）
- 智能手机和平板电脑能效限定值及能效等级（立项申请）
- 机柜服务器能效限定值及能效等级（前期研究）
- 数据中心能效限定值及能效等级（20251056-Q-469）

推荐性国家标准

- 冷板式液冷系统节能设计指南（立项申请）
- 数据中心能源计量器具配备和管理要求（立项申请）
- 数据中心能耗在线监测技术要求（在研）
- 数据中心能源管理体系实施指南（计划号：20256660-T-469）
- 数据中心合同能源管理实施指南(登记编号：20256741-Z-469)
- 数据中心算力能效碳效评价技术要求及试验方法(登记编号：20256265-Z-469)

4.2 大力推广服务器等产品设备能碳基准工具应用

- 依托全国能源基础与管理标准化技术委员会服务器能效测评工具研究组、GCC节能降碳专业委员会等平台，联合相关企业、高校和研究机构、检测认证机构，开发维护优化服务器、数据存储设备、数据中心等能碳基准工具。
- 在服务器强制性能效国家标准、绿色产品国家标准、企业标准“领跑者”等测试方法中纳入BenchSEE、BenchDEE等工具，并在政府采购、统一绿色产品认证、项目招投标等工作中将BenchSEE、BenchDEE等作为绿色高效服务器产品测评工具。

4.3 构建绿色高效计算基础设施研发应用生态

- 依托GCC节能降碳专业委员会等平台，开展数字化节能降碳相关国际性团体标准研制、服务器等重点产品能碳测评工具开发应用、重点行业绿色低碳转型标准化解决方案开发等工作，通过技术创新和行业协作促进全球计算基础设施产业绿色低碳高质量发展，引领新质生产力发展。

感谢聆听，敬请批评指正！

联系方式

丁晴 中国标准化研究院资源环境标准化研究所

邮箱: dingqing@cnis.ac.cn

电话: 010-58811840, 13718865066

地址: 北京市海淀区知春路4号