



# 中华人民共和国国家标准

GB ××××—202×

## 服务器能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for  
Servers

(征求意见稿二稿)

2022-××-××发布

2022-××-××实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。  
本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。



# 服务器能效限定值及能效等级

## 1 范围

本文件规定了塔式、机架式服务器的能效等级、能效限定值及测试方法。

本文件适用于1路和2路普通用途的塔式、机架式服务器（以下简称：服务器）。本文件不适用于刀片服务器、多节点服务器、高性能计算系统或配有辅助处理加速器的计算机服务器、精简型服务器、全容错服务器、弹性服务器、存储设备（包括刀片存储）和网络设备。

## 2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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指标

## 3 术语和定义

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。

### 3.1

**工作状态** work mode

服务器设备的一种运行状态，操作系统和其他软件完整加载，服务器运行标准工作任务的状态。

### 3.2

**服务器能效限定值** the minimum allowable values of energy efficiency for servers

在标准规定测试条件下，服务器所允许的最低能源效率限值。

### 3.3

**能效比** ratio of energy efficiency

在标准规定的测试条件下，服务器基准性能与耗电量的比值。

注：通过服务器能效基准测试工具（BenchSEE）可以直接得出服务器的能效比。

## 4 能效等级

服务器能效等级分为3级，其中1级能效最高。各等级服务器的能效比应不低于表1的规定。

表1 服务器能效等级

服务器类型		1级	2级	3级
塔式	一路	40	25	7.5

	二路	60	30	15
机架式	一路	45	40	12.5
	二路	70	47.5	25

## 5 能效限定值

服务器的能效比应不低于表1中3级的规定。

如产品无法采用服务器能效基准测试工具（BenchSEE）进行能效测试，可选用ISO/IEC 21836:2020规定的服务器能效测试工具进行能效测试，能效测试结果应不低于表2的规定。

表2 采用ISO/IEC 21836:2020中服务器能效测试工具的服务器能效限定值

服务器类型		能效分数
塔式	一路	12.9
	二路	13.1
机架式	一路	11.9
	二路	13.5

## 6 测试方法

服务器能效测试按附录A规定进行。如产品无法采用服务器能效基准测试工具（BenchSEE）进行能效测试，可参照ISO/IEC 21836:2020规定的方法进行能效测试。

**附录 A**  
**(规范性)**  
**服务器测试要求**

**A.1 测试环境要求**

A.1.1 服务器能效测试时，环境温度应为 $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，相对湿度应为 45%~75%，大气压力应为 86kPa~106kPa；

A.1.2 对于标称功率小于 1.5kW 的被测设备，测试电源应为交流 $(220 \pm 1\%)\text{V}$ ；对于标称功率大于 1.5kW 的被测设备，测试电源应为交流 $(220 \pm 4\%)\text{V}$ ；

A.1.3 对于标称功率小于 1.5kW 的被测设备，测试电源总谐波失真应不大于 2%；对于标称功率大于 1.5kW 的被测设备测试电源的总谐波失真不大于 5%；

A.1.4 所有产品的电源输入频率应为 $(50 \pm 1.0\%)\text{Hz}$ 。

**A.2 测试仪器要求**

A.2.1 功率计及温度传感器应按相关要求完成年度校准；

A.2.2 功率计应提供功率测量值，所有功率测量值的总体精度不低于 1%，最小频率响应为 3.0kHz；温度传感器精度应为 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 或以上；

A.2.3 功率计应直连在交流电源与被测服务器之间，不得采用不间断电源（UPS）设备连接。

A.2.4 功率计和温度传感器的数据输出接口应与控制机相应输入接口连接，功率数据和温度数据的应由控制机记录，而不是人工记录；

**A.3 服务器设置要求**

A.3.1 被测服务器需完整包括 CPU、内存、硬盘、及操作系统；

A.3.2 被测服务器应采用标配的电源，测试过程中，所有电源应连接至交流电源且可操作；

A.3.3 被测服务器与控制机连接，应采用网线直连，或连接至同一网络交换机，并通过网络实现通信；

A.3.4 被测服务器应设置所有软件选项为默认状态，电源管理技术和/或省电特性只能采用被测服务器默认启用状态进行测试；

A.3.5 被测服务器应采用制造商声明的操作系统进行测试。

A.3.6 对于包括扩展辅助处理加速器的服务器，应在测试前拆除所有的扩展辅助处理加速器。

**A.4 服务器测试要求**

A.4.1 被测服务器系统加载完毕进入待机状态且保持 10 分钟以上，控制机通过 BenchSEE 软件，对被测服务器进行加载，启动能效测试任务；

A.4.2 测试过程中，全程不得移动被测服务器，禁止手动干预或优化控制器系统、被测单元或其内部和外部环境；

**A.5 服务器测试结果读取要求**

完成测试后，读取能效测试报告中的“能效比”，作为被测服务器的能效测试结果，报告应为有效状态。

## 附录 B

(资料性)

## 服务器能效基准测试工具 (BenchSEE) 负载说明及计算方法

## B.1 服务器工作负载说明

## B.1.1 服务器CPU负载说明

CPU工作状态下的工作负载包括AES、COMPRESS、LU、OLTP、SHA256、SOR、SORT，共7种。

CPU工作状态下，工作负载将依次加载下表中的负载，并按照不同的加载水平顺序进行测试。

表 B.1 CPU工作负载加载说明

工作负载	加载水平
AES	25%、50%、75%、100%
COMPRESS	25%、50%、75%、100%
LU	25%、50%、75%、100%
OLTP	12.5%、25%、37.5%、50%、62.5%、75%、87.5%、100%
SHA256	25%、50%、75%、100%
SOR	25%、50%、75%、100%
SORT	25%、50%、75%、100%

## B.1.2 服务器内存负载说明

内存工作状态下的工作负载包括CACHE和STREAM共2类。

内存工作状态下，工作负载将依次加载下表中的负载，并按照不同的加载水平顺序进行测试。

表 B.1 内存工作负载加载说明

工作负载类型	加载水平
CACHE	50%、100%
STREAM	50%、100%

## B.1.3 服务器硬盘负载说明

硬盘工作状态下的工作负载包括RANDOM和SEQUENTIAL共2类。

硬盘工作状态下，工作负载将依次加载下表中的负载，并按照不同的加载水平顺序进行测试。

表 B.1 CPU工作负载加载说明

工作负载	加载水平
RANDOM	50%、100%
SEQUENTIAL	50%、100%

## B.2 服务器CPU工作负载能效比的计算

服务器 CPU 工作负载能效比按照公式 (2) 计算：

$$r_{cpu_{ij}} = \frac{S_{cpu_{ij}}}{e_{cpu_{ij}}} \quad (1)$$

$$R_{cpu_i} = \prod_{j=1}^n r_{cpu_{ij}} \quad (2)$$

式中：

$r_{cpu_{i,j}}$ 表示 CPU 加载工作负载  $i$  不同负载水平  $j$  的能效比；

$e_{cpu_{i,j}}$ 表示 CPU 加载工作负载  $i$  不同负载水平  $j$  的阶段耗电量，单位  $W \cdot h$ ；

$S_{cpu_{i,j}}$ 表示 CPU 加载工作负载后不同算例的标准化性能值；

$R_{cpu_i}$ 表示 CPU 加载工作负载  $i$  的能效比；

$i$ 表示 CPU 对应的不同工作负载；

$j$ 表示 CPU 工作负载对应的负载水平；

$n$ 表示 CPU 工作负载对应的负载水平个数，当负载为 OLTP 时， $n$ 取 8；其它负载时， $n$ 取 4。

## B. 2服务器内存工作负载能效比的计算

服务器内存工作负载能效比按照公式（4）计算：

$$r_{mem_{ij}} = \frac{S_{mem_{ij}}}{e_{mem_{ij}}} \quad (3)$$

$$R_{mem_i} = \prod_{j=1}^2 r_{mem_{ij}} \quad (4)$$

式中：

$r_{mem_{i,j}}$ 表示内存加载工作负载  $i$  不同负载水平  $j$  的能效比；

$e_{mem_{i,j}}$ 表示内存加载工作负载  $i$  不同负载水平  $j$  的阶段耗电量，单位  $W \cdot h$ ；

$S_{mem_{i,j}}$ 表示内存加载工作负载后不同算例的标准化性能值；

$R_{mem_i}$ 表示内存加载工作负载  $i$  的能效比；

$i$ 表示内存对应的不同工作负载；

$j$ 表示内存工作负载对应的负载水平。

## B. 3服务器硬盘工作负载能效比的计算

服务器硬盘工作负载能效比按照公式（6）计算：

$$r_{sto_{ij}} = \frac{S_{sto_{ij}}}{e_{sto_{ij}}} \quad (5)$$

$$R_{sto_i} = \prod_{j=1}^2 r_{sto_{ij}} \quad (6)$$

式中：

$r_{sto_{i,j}}$ 表示硬盘加载工作负载  $i$  不同负载水平  $j$  的能效比；

$e_{sto,i,j}$ 表示硬盘加载工作负载  $i$  不同负载水平  $j$  的阶段耗电量，单位  $W \cdot h$ ；

$s_{sto,i,j}$ 表示硬盘加载工作负载后不同算例的标准化性能值；

$R_{sto,i}$ 表示硬盘加载工作负载  $i$  的能效比；

$i$  表示硬盘对应的不同工作负载；

$j$  表示硬盘工作负载对应的负载水平。

#### B. 4服务器CPU工作状态能效比的计算

服务器 CPU 工作状态能效比按照公式（7）计算：

$$SEE_{CPU} = \prod R_{cpu_i}^{1/7} \quad (7)$$

式中：

$SEE_{CPU}$ —— 服务器CPU工作状态下的能效比。

#### B. 5服务器内存工作状态能效比的计算

服务器内存工作状态能效比按照公式（8）计算：

$$SEE_{Mem} = \prod R_{mem_i}^{1/2} \quad (8)$$

式中：

$SEE_{Mem}$ —— 服务器内存工作状态下的能效比。

#### B. 6服务器存储工作状态能效比的计算

服务器存储工作状态能效比按照公式（9）计算：

$$SEE_{Sto} = \prod R_{sto_i}^{1/2} \quad (9)$$

式中：

$SEE_{i,sto}$ —— 服务器存储工作状态能效比。

#### B. 7服务器能效比计算

服务器能效比 $E_{server}$ 按照公式（10）计算：

$$E_{server} = SEE_{CPU}^{0.65} \cdot SEE_{Mem}^{0.3} \cdot SEE_{IO}^{0.05} \quad (10)$$