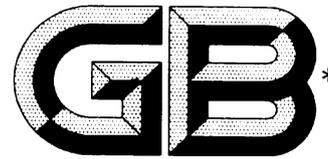


ICS 27.010

F 01



中华人民共和国国家标准

GB 21520—XXXX

代替 GB 21520-2008

计算机显示器能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for
computer monitors

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准第4.2条和4.4条为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规划起草。

本标准代替GB 21520-2008《计算机显示器能效限定值及能效等级》。与GB 21520-2008相比主要变化如下：

- 修改了适用标准的计算机显示器范围；
- 删除了规范性引用文件SJ/T11292；
- 增加了术语“睡眠状态”、“睡眠状态功率”和“高性能显示器”；
- 修改了计算机显示器种类划分
- 修改产品能效等级指标；
- 将第4章目标限定值改为显示器睡眠状态功率和关闭状态功率；
- 修改了第5章的试验方法；
- 修改了附录A能源效率测试方法，增加睡眠状态功率的测试方法；
- 增加附录B显示器水平视角、固有分辨率和NTSC色域的测量方法。

本标准的附录A和附录B是规范性附录。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约与环境保护司、工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会（SAC/TC20）归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院、中标能效科技（北京）有限公司、国家广播电视产品质量监督检验中心、国家电子计算机质量监督检验中心、中国赛宝实验室、京东方科技集团股份有限公司、南京LG新港显示有限公司、天津三星电子有限公司、惠普（中国）有限公司、3M（中国）有限公司、冠捷科技（北京）有限公司、联想集团、美国苹果公司、戴尔（中国）有限公司、宏基电脑（上海）有限公司等。

本标准主要起草人：张新、陈剑、吴蔚华、阮卫泓、夏玉娟、周兴华、彭妍妍、姜卫红、李强、华明静、张志刚、陈欢、王斌、刘芳、周曦君、欧阳晓辉、唐戈、于洋、刘潇。

本标准历次版本发布情况为：

- GB 21520-2008。

目 录

前言	I
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语与定义	2
4 技术要求	3
4.1 显示器能效等级	3
4.2 显示器能效限定值	3
4.3 显示器节能评价值	4
4.4 显示器睡眠状态功率和关闭状态功率限定值	4
5 显示器单位能耗的计算	4
6 能源效率的计算	4
7 测量方法	4
8 检验规则	5
8.1 出厂检验	5
8.2 型式检验	5
附录 A（规范性附录） 显示器能源效率、睡眠状态功率和关闭状态功率测量方法	6
附录 B（规范性附录） 显示器水平视角、固有分辨率和色域的测量方法	9

计算机显示器能效限定值及能效等级

1 1 范围

本标准规定了普通用途的计算机显示器（以下简称显示器）的技术要求、显示器单位实际能耗的计算、能源效率的计算、测量方法和检验规则。

本标准适用于计算机使用的液晶显示器，也适用于主要功能为计算机显示器，带有调谐器/接收器的显示设备。本标准不适用于工程、医疗、工业设备等专业用途显示器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 20943 单路输出式交流-直流和交流-交流外部电源能效限定值及节能评价

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1

关闭状态 off mode

显示器连接到电源上，且显示器的电源开关为“断”的状态。

注：电源开关包括软开关和硬开关。

3.2

睡眠状态 sleep mode

显示器在不关闭情况下不显示图像。该状态可由用户选择进入，也可因无信号输入一段时间后自动进入。可通过连接设备或用户操作进入工作状态。

3.3

能源效率 energy efficiency

在本标准规定条件下，显示器屏幕的发光强度与显示器能耗的比值。

3.3

关闭状态功率 power of off mode

显示器在关闭状态下的有功功率。

3.4

睡眠状态功率 power of sleep mode

显示器在睡眠状态下的有功功率

3.5

能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency

在标准规定测试条件下，显示器应达到的最低能源效率和在关闭、睡眠状态下的最大有功功率。

3.6

节能评价值 evaluating values of energy conservation

在标准规定测试条件下，节能显示器应达到最低能源效率和在关闭、睡眠状态下的最大有功功率。

3.7

高性能显示器 Enhance—performance Display

能同时满足（1）对比度在 60:1 时，水平视角不小于 160°，（2）固有分辨率不低于 270 万像素数，（3）色域不小于 75% 等三个条件的显示器为高性能显示器，又称为一类显示器。

3.8

标准显示器 Standard Display

不能同时满足（1）对比度在 60:1 时，水平视角不小于 160°，（2）固有分辨率不低于 270 万像素数，（3）色域不小于 75% 等三个条件的显示器为标准显示器，又称为二类显示器。

4 技术要求

4.1 计算机显示器能效等级

显示器能效等级分为 3 级，其中 1 级能效最高。各级显示器的能源效率应不小于表 1 的规定。能源效率应按照 GB/T 8170 相关条款的规定进行修约，保留两位有效数字，修约值应不小于表 1 的规定。

表 1 显示器能效等级

显示器类型	能效等级		
	1级	2级	3级
	能源效率 (cd/W)	能源效率 (cd/W)	能源效率 (cd/W)
标准显示器	2.0	1.5	1.0
高性能显示器	1.5	1.0	0.50

4.2 显示器能效限定值

显示器所要求的最低能源效率值为表 1 中能效等级的 3 级,同时满足关闭状态功率和睡眠状态功率限定值要求。

使用外部电源的显示器,所使用的外部电源应符合 GB 20943 强制性条款要求。

4.3 显示器节能评价

显示器节能评价所要求的最低能效指数为表1中能效等级的2级,同时满足睡眠状态功率、关闭状态功率要求。

使用外部电源的显示器,所使用的外部电源应符合GB 20943强制性条款要求。

4.4 显示器睡眠状态功率和关闭状态功率限定值

关闭状态功率和睡眠状态功率应按GB/T 8170相关条款的规定进行修约,保留小数点后两位。标准显示器关闭状态功率和睡眠状态功率修约值应分别小于等于0.50W。高性能显示器关闭状态功率和睡眠状态功率修约值应分别小于等于0.50W和1.20W。

5 显示器单位时间能耗的计算

显示器在某种状态下的单位时间能耗值 P_i 按公式(1)计算:

$$P_i = \frac{E_t}{t} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P_i ——显示器在某种状态下单位时间能耗值(工作状态 P_{on} , 睡眠状态 P_{sleep} , 关闭状态 P_{off}),单位为瓦(W);

E_t ——实际测量的能耗,单位为瓦时(W·h);

t ——实际测量的持续时间,单位为小时(h)

6 能源效率的计算

显示器的能源效率 Eff 按公式(2)计算

$$Eff = \frac{S \times L}{P_{on}} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

Eff ——能源效率,单位为坎德拉每瓦(cd/W);

S ——显示器屏幕有效发光面积,单位为平方米(m^2)

L ——显示器屏幕亮度,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)

7 测量方法

显示器的能源效率、睡眠状态功率和关闭状态功率应按附录A的测量方法进行测量。
高性能显示器的水平视角、固有分辨率和色域应按附录B的测量方法进行测量。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 能源效率、关闭状态功率限定值和睡眠状态功率应作为显示器出厂检验项目。抽样方案由生产企业质量检验部门自行决定。

8.1.2 经检验认定平板电视能源效率、关闭状态功率限定值和睡眠状态功率不符合本标准4.2条和4.4条要求的产品不允许出厂。

8.2 型式检验

8.2.1 显示器产品出现下列情况之一时，应进行能源效率、关闭状态功率和睡眠状态功率限定值型式检验：

- a) 试制新产品时；
- b) 改变产品设计、工艺或所用材料明显影响其性能时；
- c) 停产一年以上恢复生产时；
- d) 质量技术监督部门提出检验要求时。

8.2.2 型式检验的抽样方案

型式检验的抽样，每批抽1台，如合格则该批产品为合格；如发现不符合本标准要求，应从该批产品中另外抽出2台重新检验，如全部合格则该批产品为合格；否则该批产品为不合格。

附 录 A
(规范性附录)
显示器能源效率、睡眠状态功率和关闭状态功率测量方法

A.1 试验条件

A.1.1 环境条件

在下列范围内的温度、湿度和气压条件下进行测量。

- 1) 温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- 2) 相对湿度: 45%~75%;
- 3) 大气压力: 86 kPa~106 kPa。

A.1.2 电源

- 1) 电源电压: 交流 220 V ($\pm 3\%$);
- 2) 电源频率: 50 Hz ($\pm 1\%$);
- 3) 总谐波失真: $\leq 3\%$ 。

A.2 测试仪器

A.2.1 亮度计

亮度计测量范围至少满足 $0.2\text{cd}/\text{m}^2$ ~ $2000\text{cd}/\text{m}^2$, 亮度计分辨力至少满足 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 。

A.2.2 功率计

功率计为有功功率计, 波峰因数大于等于3, 最小电流量程小于或等于10mA, 在测量小于或等于10W的功率时, 读数可精确到0.01W。

A.3 测量方法

A.3.1 能源效率测量方法

A.3.1.1 能源效率测量试验设置

- a) 暗室条件: 测量时应在暗室中进行, 显示器表面杂散光照度应小于或等于 1.0lx, 即显示器在关闭模式下, 屏幕照度小于或等于 1.0lx。
- b) 色彩控制和外围设备: 所有色彩控制(色调, 饱和度等)应调节至出厂缺省值。不应连接任何外部设备, 包括 USB 集线器或端口。
- c) 附加功能应关闭, 如无法实现, 调至能耗最小位置, 并在报告中注明。
- d) 刷新频率: 刷新频率应设为 60Hz, 或设为制造商推荐的刷新频率。
- e) 显示器状态设置:

将显示器恢复到出厂设置，如有环境光控制功能，将显示器的环境光控制功能关闭，如果不能关闭，为保证显示性能测量顺利进行，只在光感应器处给予不低于 300lx 的照度，并在报告中注明；

输入与显示器固有分辨力一致的图 A.1 所示白窗口测试信号，预热至少 30min；

输入 8 级灰度测试信号，如图 A.2 所示。调整“对比度”和“亮度”控制器至最大位置，如果第二排的 100% 和 95% 的两个灰阶能够分辨，该状态即为测试状态。如果不能区分，则降低对比度直到可以恰好分辨。如果 100% 和 95% 白灰阶始终不能分辨，则降低“对比度”到 95% 和 90% 灰度的两个白灰阶可以恰好分辨。如果 95% 和 90% 白灰阶始终不能分辨，则降低“对比度”到 90% 和 85% 灰度的两个白灰阶可以恰好分辨。如果 90% 和 85% 白灰阶始终不能分辨，则降低“对比度”到最小位置。

f) 光学测量规程：在暗室条件下，亮度计与显示器的测量距离为 1m。将亮度计放置在垂直于屏幕中心的位置进行测量；

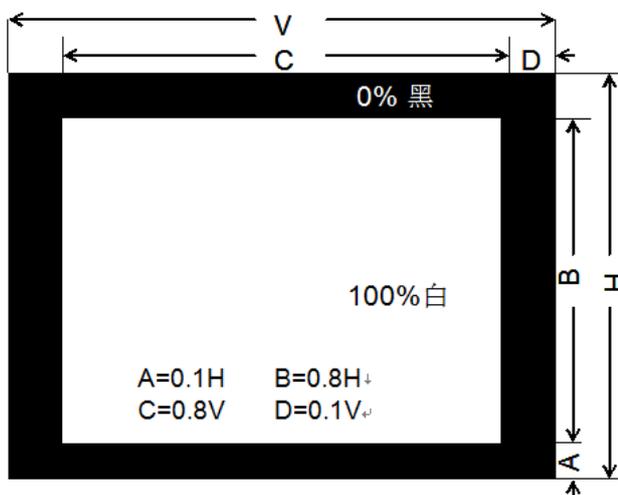


图 A.1 白窗口信号

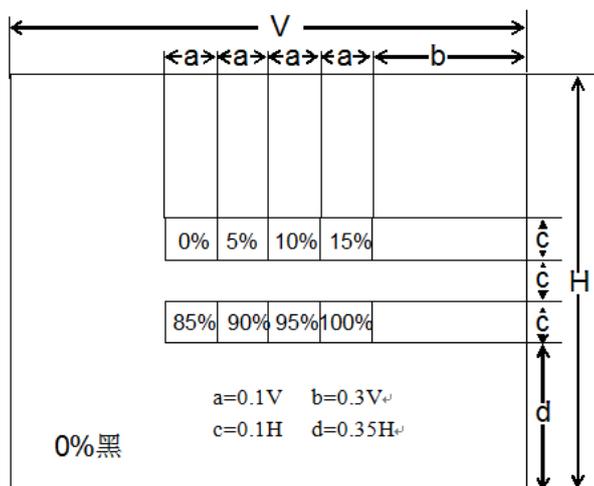


图 A.2 8 级灰度的测试信号

A. 3. 1. 2 能源效率测量步骤

能源效率测量步骤如下：

- a) 显示器连接到电源和测试设备；
- b) 接通电源，并适当调整电源电压和频率；
- c) 按照A. 3. 1. 1进行测试设置；
- d) 输入白窗口信号；
- e) 测量显示器屏幕中心的亮度，同时测量屏幕尺寸，计算屏幕面积；
- f) 测量显示器此时的能耗，测量时间应不小于10min；
- g) 记录试验条件和测量结果；
- h) 按5计算能源效率。

A. 3. 1. 3 睡眠状态功率测量方法

- a) 显示器连接到电源和测试设备，并适当调整测试设备的测量范围；
- b) 使显示器进入睡眠状态，如果睡眠状态具有与显示功能无关的附加功能，关闭附加功能；
- c) 保持在睡眠状态下，直到被测量的功率读数稳定；
- d) 测量显示器睡眠状态能耗，测量时间应不小于 10min；
- e) 记录试验条件和测量结果；
- f) 计算睡眠状态功率 P_{sleep} 。

A. 3. 1. 4 关闭状态功率测量方法

- a) 显示器连接到电源和测试设备，并适当调整测试设备的测量范围；
- b) 关闭显示器开关，测量显示器关闭状态的能耗，测量时间应不小于10min；
- c) 记录试验条件和测量结果；
- d) 计算关闭状态功率 P_{off} 。

附录 B
(规范性附录)
显示器水平视角、固有分辨率和色域的测量方法

B.1 试验条件

B.1.1 环境条件

在下列范围内的温度、湿度和气压条件下进行测量。

- a) 温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: 45%~75%;
- c) 大气压力: 86 kPa~106 kPa。

B.1.2 电源

- a) 电源电压: 交流 220 V ($\pm 3\%$);
- b) 电源频率: 50 Hz ($\pm 1\%$);
- c) 总谐波失真: $\leq 3\%$ 。

B.2 测试仪器

B.2.1 亮度计

亮度计测量范围至少满足 $0.2\text{cd}/\text{m}^2$ ~ $2000\text{cd}/\text{m}^2$, 亮度计分辨率至少满足 $0.1\text{cd}/\text{m}^2$ 。

B.2.2 色度计

色度计应能测量屏幕上的色度坐标 (x, y)。

B.3 水平视角的测量方法

水平视角的测量步骤如下:

- a) 显示器连接到电源和测试设备;
- b) 按照附录 A.3.1.1 规定的方法设置显示器;
- c) 显示器分别显示全白场信号和全黑场信号;
- d) 以亮度计与显示器的距离 1m 为半径, 调整亮度计与显示器之间的水平角度, 保持观察点为屏幕中心点;
- e) 测量显示器显示全白场信号和全黑场信号时的亮度, 记为 L_w 和 L_b , 计算对比度, 直到对比度为 60:1 时, 记录显示器与亮度计之间的旋转角度;
- f) 对比度按公式 (3) 进行计算:

$$CR = \frac{L_w}{L_B} \dots\dots\dots(3)$$

g) 水平视角按公式 (4) 进行计算:

$$\theta = \theta_L + \theta_R \dots\dots\dots(4)$$

式中:

- θ ——水平视角, 单位为度 (°)。
- θ_L ——水平左视角, 单位为度 (°)。
- θ_R ——水平右视角, 单位为度 (°)。

B.4 固有分辨力的测量方法

固有分辨力的测量步骤如下:

- a) 显示器连接到电源和测试设备;
- b) 测试并记录显示器物理的水平像素数及垂直像素数
- c) 测量结果用水平像素数与垂直像素数的乘积表示。

B.5 色域的测量方法

色域的测量方法如下:

- a) 显示器连接到电源和测试设备;
- b) 显示器分别显示全红场信号、全蓝场信号和全绿场信号;
- c) 观测点为屏幕中心点, 分别测量三种信号对应的色度坐标 (x_r, y_r) 、 (x_b, y_b) 和 (x_g, y_g) ;
- d) 色域按公式 (5) 计算;

$$G_{NTSC} = \frac{|(x_r - x_b) \times (y_g - y_b) - (x_g - x_b) \times (y_r - y_b)|}{0.3141} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$