



中华人民共和国国家标准

GB 21520—xxxx

代替GB 21520-2008

显示器能效限定值及能效等级

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

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

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准第4.2条和4.4条是强制性的，其余为推荐性的。

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和环境保护司、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。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

显示器能效限定值及能效等级

1 范围

本标准规定了显示器的能效限定值、节能评价价值、能效等级的判定方法、试验方法和检验规则。

本标准适用于在电网电压下正常工作的普通用途显示设备，也适用于主要功能为显示器，具备调谐器，作为显示器产品流通的显示设备，医疗、工业设备专业用途显示器不适用于本标准。

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 20943 单路输出式交流一直流和交流—交流外部电源能效限定值及节能评价价值

SJ/T 11292 计算机用液晶显示器通用规范

IEC 61966 Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件：

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。

3.2

睡眠状态 **sleep mode**

显示器在不关闭情况下能耗较低的状态，该状态不产生图像，由用户选择进入，也可因一段时间无信号输入而自动进入，在连接设备或用户操作时切换到工作状态。

3.3

显示器能源效率 **energy efficiency of monitors**

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(也称工作效率)，单位为坎德拉每瓦 (cd/W)。

3.4

关闭状态功率 **Power of off mode**

显示器在关闭状态下的有功功率，单位为瓦特 (W)。

3.5

睡眠状态功率 **Power of sleep mode**

显示器在睡眠状态下的有功功率，单位为瓦特（W）

3.6

显示器能效限定值 **the minimum allowable values of energy efficiency for monitors**

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。

3.7

显示器节能评价值 **the evaluating values of energy conservation for computer monitors**

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

3.8

高性能显示器 **Enhance—performance Display**

同时满足以下三个条件的产品为高性能显示器

- 1) 对比度在 60:1 时，水平视角不小于 85°；
- 2) 固有分辨率不低于 230 万像素数；
- 3) 色域空间不小于 sRGB 色域空间的 110%。

4 技术要求

4.1 显示器能效等级

4.1.1 能效等级

显示器能效等级分为3级，其中1级能效最高。各等级显示器的能源效率应不低于表1的规定，关闭状态功率和睡眠状态功率应不大于表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)	关闭状 态功率 (W)	睡眠状 态功率 (W)	能源效 率 (cd/W)	关闭状 态功率 (W)	睡眠状 态功率 (W)	能源效 率 (cd/W)	关闭状 态功率 (W)	睡眠状 态功率 (W)
显示器		2.0			1.5			1.0		
高性能显 示器	<27	1.5	0.50	0.50	1.1	0.50	0.50	0.7	0.50	0.50
	≥27	1.0			0.8			0.6		

4.1.1.1 显示器单位时间能耗值的计算

显示器在某种工作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 ——显示器单位时间能耗值，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）

4.1.1.2 显示器能源效率的计算

显示器能源效率 Eff 按公式（2）计算：

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

式中： Eff —— 能源效率，单位为坎德拉每瓦（cd/W）；

P_w ——显示器工作状态单位时间能耗值，单位为瓦（W）；

S ——显示器屏幕面积，单位为平方米（m²）

L ——显示器屏幕亮度，单位为坎德拉每平方米（cd/m²）

4.2 能效限定值

能效限定值为能效等级的3级。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 节能评价

节能评价为能效等级的2级。

使用外部电源的显示器，所使用的外部电源应符合GB 20943中的能效2级要求。

4.4 目标能效限定值

自本标准实施之日起3年后，目标能效限定值为能效等级的2级。

5 试验方法

按附录A的试验方法对显示器的屏幕面积、亮度、工作状态能耗、睡眠状态功率和关闭状态功率进行测试。按附录B的试验方法对显示器水平视角、固有分辨率、色域空间进行测试，确定是否为高性能显示器。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 能效限定值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。

6.1.2 经检验认定能效限定值不符合本标准4.2条和4.4条要求的产品不允许出厂。

6.2 型式检验

6.2.1 显示器产品出现下列情况之一时，应进行能效限定值型式检验：

- a) 试制的新产品；
- 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。

6.2.2 型式检验的抽样方案

型式检验的抽样，每批抽1台，如发现其能效限定值不符合本标准要求，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；如仍有一台不符合要求，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试方法

A.1 试验条件

测试时,环境温度为(15~35)℃,相对湿度为45%~75%,大气压力为(86~106)kPa;测试电源为交流电压(220±5)V,频率为(50±0.5)Hz。

A.2 测试仪器精度

测试电源的总谐波失真不大于3%。线阻小于0.25欧姆。电度表能够在最小20mW功率的水平上测量能耗,单位为瓦·小时(Wh)。

功率计在1W的有功功率读数时应精确到0.1W,且在电流不大于2A时的波峰因子不小于5。

亮度计测量屏幕上小面积的亮度,其范围至少满足0.2cd/m²~2000cd/m²。

A.3 测试方法

A.3.1 试验设置

a) 暗室条件:将显示器电源断开,测量显示器的环境光照度测量值应不大于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。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。

c) 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。

d) 显示器状态设置:

将显示器恢复到出厂设置,显示8级灰度测试信号(图A2)。当亮度和对比度设置在最大位置时,应能区分第一排的0%和5%的两个灰阶。如果不能区分,那么调整亮度直到可以恰好分辨。

e) 光学测量规程:在暗室条件下,将亮度计在正交垂直于屏幕中心的位置进行测量,测量距离为1m;

f) 显示器的亮度不均匀性指标应符合SJ/T 11292的要求,如不符合,则不再进行能源效率、睡眠状态功率和关闭状态功率的测量。

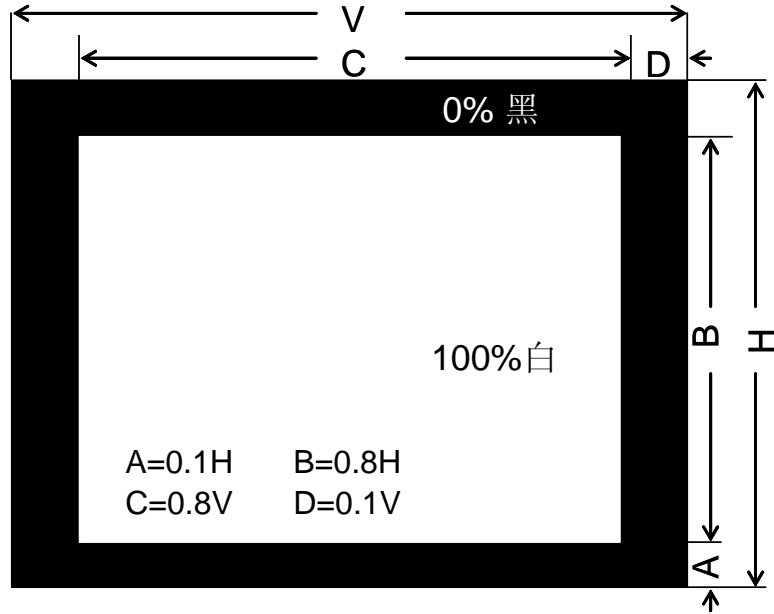


图 A1 占画面 80%的全白信号

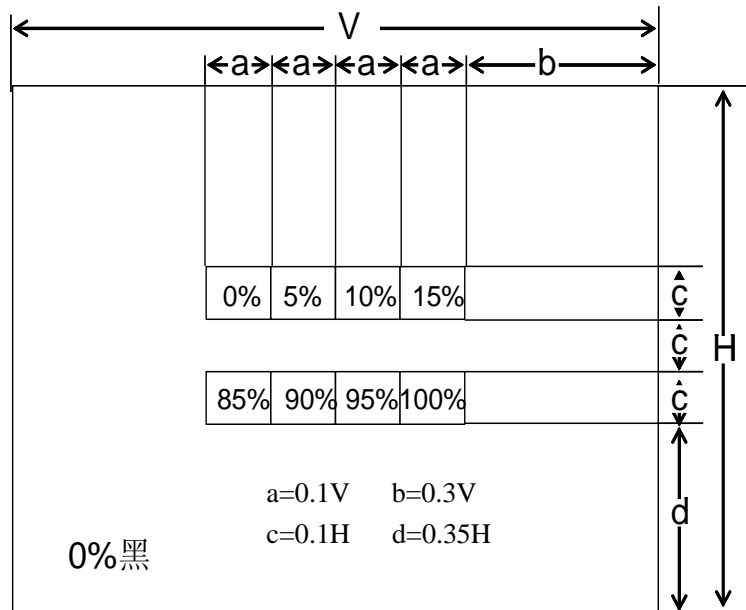


图 A2 8 级灰度的测试信号

A. 3. 2 能源效率测试方法

- 显示器连接到电源和测试设备；
- 接通电源，并适当调整电源电压和频率；
- 按照A.3.1进行测试设置，
- 显示器显示占画面80%的全白信号，如图A1所示，预热至少60min；
- 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；
- 测量显示器此时的能耗，测量时间应不小于10分钟；
- 记录试验条件和测量结果。

A. 3. 3 睡眠状态功率测试方法

- 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，保持在睡眠状态下，直到被测量的功率读数稳定；
- c) 测量显示器睡眠状态功率，测量时间应不小于 10 分钟；
- d) 记录试验条件和测量结果。

A. 3. 4 关闭状态功率测试方法

- 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功率，测试时间应不小于10分钟；
- c) 记录试验条件和试验数据。

附录 B

(规范性附录)

显示器水平视角、固有分辨力和色域空间的测量方法

B.1 试验条件

测试时, 环境温度为(15~35)℃, 相对湿度为 45%~75%, 大气压力为(86~106) kPa; 测试电源为交流电压 (220±5) V, 频率为 (50±0.5) Hz。

B.2 测试设置

按照附录 A.3.1 规定的方法设置显示器。

B.3 测试仪器

亮度计测量屏幕上小面积的亮度, 其范围至少满足 0.2cd/m²~2000cd/m², 色度计应能测量屏幕上小面积色度坐标 (x, y)。

B.4 水平视角的测量方法

- a) 显示器连接到电源和测试设备;
- b) 显示器分别显示全白场信号和全黑场信号;
- c) 以亮度计与显示器的距离 1m 为半径, 水平方向旋转亮度计, 保持观察点为屏幕中心点,
- d) 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, 记录此时显示器的旋转角度;
- e) 向左旋转的角度与向右旋转的角度相加, 即为水平视角。

对比度计算公式如下:

$$C=L_w/L_b$$

B.5 固有分辨力的测量方法

- 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.6 色域空间的测量方法

- 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) 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) 用以下公式计算色域空间在 sRGB 色空间的占比 G_{sRGB} ;

$$G_{sRGB} = \frac{|(x_r - x_b) \times (y_g - y_b) - (x_g - x_b) \times (y_r - y_b)|}{0.2241} \times 100\%$$