



中华人民共和国国家标准

GB 32028—202X
代替 GB 32028-2015

投影机能效限定值及能效等级

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

(征求意见稿)

****_**_**发布

****_**_**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。

本文件代替GB 32028-2015《投影机能效限定值及能效等级》，与GB 32028-2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准的适用范围（见第1章，2015年版的第1章）；
- b) 删除了“节能评价值”的定义和要求（2015年版的3.7和4.4）
- c) 更改了投影机能效等级要求（见4.1，2015年版的4.1）；
- d) 增加“测试信息发生设备”要求（见A.2.4）；
- e) 更改“测试接口和输入信号”要求（见A.4.1，2015年版的A.4.1）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件2015年首次发布，本次为第一次修订。

投影机能效限定值及能效等级

1 范围

本标准规定了投影机的能效等级、能效限定值和测试方法。

本标准适用于以投影为主要功能，高压汞灯、激光、LED灯为光源的液晶显示（LCD）和数字光学处理（DLP）投影机。以硅基液晶（LCOS）为显示器件的投影机可参照执行。

本标准不适用于投影屏幕与投影机组成的一体式投影单元。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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

SJ/T 11346 电子投影机测量方法

3 术语和定义

SJ/T 11346界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

投影机投影光效 energy efficiency for projectors

投影机光输出与开机功率的比值，单位为流明每瓦（lm/W）。

3.2

开机状态 on mode

投影机连接电源，并生成图像的状态。

3.3

开机功率 on mode power

投影机在开机状态下测得的有功功率。

3.4

被动待机状态 passive standby mode

投影机连接电源，既不产生声音，也不产生图像，但是可以通过遥控器或者其他外部信

号切换到关机或开机状态。

3.5

被动待机功率 passive standby power

投影机在被动待机状态下测得的有功功率。

3.6

投影机能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for projectors

投影机所允许的最低能源效率、最大被动待机功率。

4 技术要求

4.1 投影机能效等级

投影机能效等级分为3级，其中1级能效最高。各级投影机能源效率应按照GB/T 8170的规定进行修约，保留小数点后一位，修约值应不小于表1的规定。

表1 投影机能效等级

单位为流明每瓦特

产品类型	投影光效		
	1级	2级	3级
投影机	17.0	14.0	10.0

4.2 投影机被动待机功率

投影机被动待机功率应小于等于0.50瓦。被动待机功率按GB/T 8170进行修约，保留小数点后两位，修约值应小于等于0.50瓦。

4.3 投影机能效限定值

投影机能效限定值所要求的最低能源效率为表1中能效等级的3级，同时应满足被动待机功率限定值要求。

使用外部电源的投影机，所使用的外部电源应同时符合GB 20943中能效限定值要求。

5 能源效率的计算

投影机能源效率按式（1）计算：

$$Eff = \frac{L}{P_k} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Eff ——投影机投影光效，单位为流明每瓦（lm/W）；

L ——投影机光输出，单位为流明（lm）；

P_k ——投影机开机功率，单位为瓦（W）。

6 测试方法

投影机的能源效率应按本标准中附录A的测量方法进行测试。

投影机的被动待机功率应按本标准中附录B的测量方法进行测试。

附录 A
(规范性)
投影机投影光效测试方法

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试：

- 环境温度：23 °C ± 5 °C；
- 相对湿度：25% ~ 75%；
- 大气压力：86 kPa ~ 106 kPa。

A.1.2 电源

电压为AC 220 × (1 ± 1%) V，频率为50 × (1 ± 1%) Hz，总谐波失真度应不超过2%。

- 电源电压：交流220 V ± 4 V；（核实是否改为3%？）国际通用标准
- 电源频率：50 Hz ± 1 Hz；
- 总谐波失真：≤ 2%。

A.1.3 测试场地

为避免杂散光对测试结果产生干扰，测试应在暗室中进行，且杂散光照度小于或等于1 lx。

A.2 测试仪器

A.2.1 照度计

- 照度测量范围：1 lx ~ 30,000 lx；
- 照度测量精度：±4%。
- 色度测量分辨力：±0.002

A.2.2 色度计

- 色度测量精度：±0.002

A.2.3 功率计

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

A.2.4 测试信号发生设备

测试信号发生设备应具备以下特性：

- a) 至少应具备HDMI、VGA等测试输出接口；
- b) 可产生与被测投影机固有分辨力、幅型比一致的图像测试信号；

注1：测试信号的格式与接口版本有关。推荐使用获得标准样品证书的测试信号发生设备。

注2：测试信号发生设备仅支持提供信号不可消耗投影机的功耗。

注3：测试单位根据自身测试产品的情况，选择具备相应测试接口的测试信号发生设备。

A.3 测试信号

测量信号应根据显示固有分辨力、幅型比等特性的不同而有所区别。测试信号应和被测投影机固有分辨力、幅型比一致。

A.3.1 极限八灰度信号

使用灰底极限八灰度信号作为状态调整的信号，其位置和大小示意图见图 A.1。在 50% 灰色背景上，第一排灰度为：0%、5%、10%、15%；第二排灰度为：85%、90%、95%、100%，用于调整投影机的标准状态；每个灰度矩形占满屏面积的 5%，它们的宽高比与整个图像的宽高比一致。

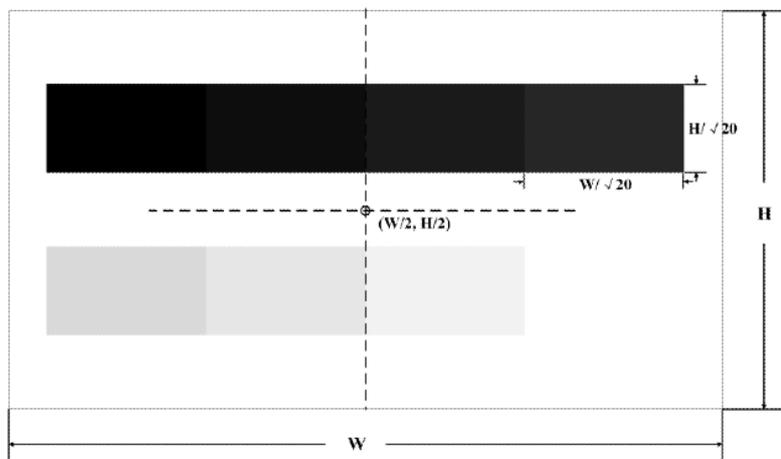


图 A.1 白底极限八灰度信号示意图

A.3.2 全白场信号

全白场信号九点照度测试位置见图 A.2。当终端电阻为 $75 \Omega (\pm 1 \%)$ 时，100%全白场信号电平为 $0.7 V \pm 1 \%$ 。

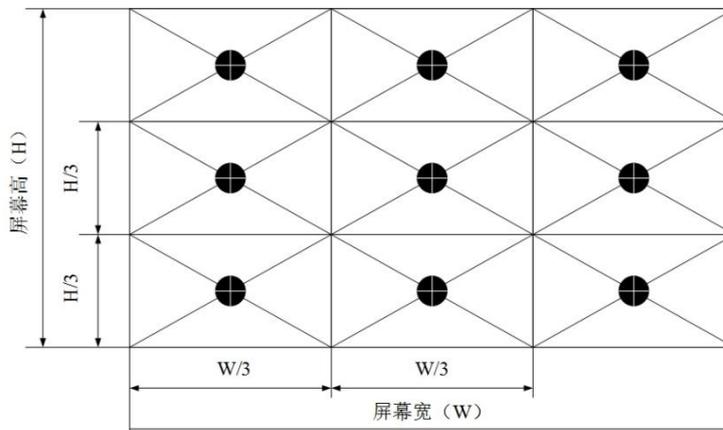


图 A.2 九点照度测试位置示意图

A.4 测试条件

A.4.1 测试接口和输入信号

如无特殊说明，按照以下可获得的第一顺序进行测试，且仅测试一次：

- a) HDMI
- b) VGA
- c) 其他数字接口
- d) 其他模拟接口

测试接口、信号格式等信息应在检验报告中说明。

A.4.2 投影机标准工作状态的调整

- a) 输入与投影机固有分辨力格式一致的极限八灰度信号。
- b) 按产品说明书要求，调节投影机镜头焦距至广角端，将投影机到投影面的水平距离调整到指定位置。如无特殊要求，调整至使投影图像面积为 1 m^2 。
- c) 调整投影机聚焦，保证中心区域清晰。
- d) 将投影机进行初始化操作或重置到出厂默认状态，然后选取生产企业推荐的最亮模式。如果没有重置选项，投影机的开机状态作为默认状态。有环境光控制功能的投影机应关闭此功能，如果不能关闭，在光感应器处给予不低于 300 lx 的照度，并在报告中注明。输入极限八灰度信号，改变对比度和亮度控制器位置，调整到极限八灰度信号能够清晰分辨的极限状态。极限八灰度信号的调整方法如下：

通过调节投影机的“亮度”和“对比度”的设置，将显示调节到极限黑色和白色的灰度色块之间的区别可以用人眼恰好分辨的状态。

首先调节“亮度”设置，使得第一排的 0% 和 5% 的两个极限黑灰阶可以恰好分辨。然后，将“对比度”从最大值逐渐减小，直到第 2 排中的 100% 和 95% 灰度的两个极限白灰阶可以互相恰好分辨。

重复上述过程直到两类极限灰阶恰好可分辨的要求可以同时达到。

如果极限黑灰阶可以恰好分辨，调整“对比度”时，100% 和 95% 白灰阶始终不能分辨，则调整“对比度”到 95% 和 90% 灰度的两个白灰阶可以恰好分辨。

如果极限白灰阶可以恰好分辨，调整“亮度”时，0% 和 5% 黑灰阶始终不能分辨，则调整“亮度”到 5% 和 10% 灰度的两个黑灰阶可以恰好分辨。

如果 0%、5% 黑灰阶和 95%、100% 白灰阶均不能达到极限分辨，则在保证灰度阶数最多的情况下，调整到白色灰度阶数最多，并在报告中说明。

如果 100% 和 95% 白灰阶始终清晰可辨，则将“对比度”设置到中间。

如果 0% 和 5% 黑灰阶始终清晰可辨，则将“亮度”设置到中间。

在整个调节过程中，可以通过分辨 10%、15%、85% 和 90% 四个方块的区别来避免眼晕或者作为亮度差的参照（在调节极限黑色和白色方块间的区别时，其他灰色方块间的差距可能不均匀）。

- e) 记录投影机的光源类型、工作模式、灯泡个数、显示器件类型、所用镜头规格等产品参数，并记录图像模式、亮度、对比度、色温等参数的设置状态。
- f) 在整个测量过程中，若重新调整或更换输入信号，应使产品至少稳定工作 5 min，然后进行测量。
- g) 音频通道不接入音频信号，如有音频输出音量调整，将其置于最小位置。
- h) 多功能投影机测试时，关闭投影以外其他功能。
- i) 对于镜头是可选件的产品，使用制造商推荐的镜头进行测量。
- j) 此状态为标准工作状态，在整个测量过程该状态保持不变。

A.5 投影机能源效率测试程序

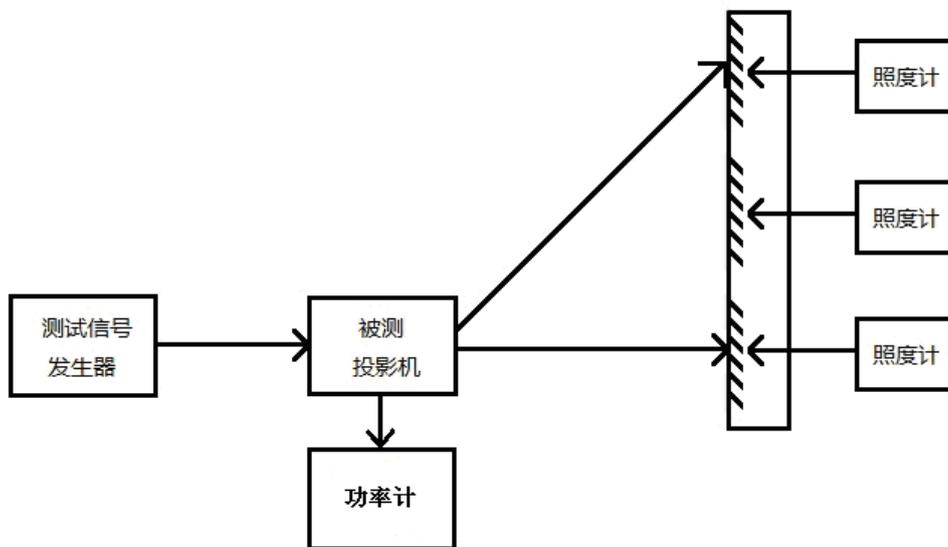


图 A.3 能源效率测试系统框图

a) 按照图A.3所示连接测试系统，给全部试验设备接通电源，并适当调整电压和频率。

b) 将投影机调整到A.4.2规定的标准工作状态，输入全白场信号，在正式开始测量前，应使投影机预热不少于15 min。

c) 输入全白场信号,分别在九点照度测试位置 $P_1 \sim P_9$ 上测量各自的照度值 $L_1 \sim L_9$ ，单

位为勒克斯 (lx)。测量点的范围应至少为5×5个像素。

$L_1 \sim L_9$ 的9个读数的平均值 L_a 与投影图像面积 S 的乘积, 就是该投影机的光输出 L 。

照度平均值 L_a 按式 (A.1) 计算:

$$L_a = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8 + L_9}{9} \dots\dots\dots (A.1)$$

光输出 L 按式 (A.2) 计算:

$$L = L_a \times S \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

S ——投影面积, 单位为平方米 (m^2)。

光输出测量结果以流明 (lm) 表示。光输出测量结果如低于标称值的80%, 不再进行能效测试。记录被测投影机的商标、型号、幅型比等。

d) 在光输出参数测量的同时, 测量并记录功率消耗。用电度计 (或具备数字积分功能的功率计) 测量投影机的积分功率值 E_k , 测量时间不小于5 min, 按式 (A.3) 计算开机功率:

$$P_k = \frac{E_k}{T_k} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

P_k ——投影机开机功率, 单位为瓦 (W);

E_k ——电度计测量的积分功率值, 单位为瓦时 (Wh);

T_k ——开机功率测量时间, 单位为小时 (h)。

e) 如果光输出不稳定, 在5分钟内监测光输出测量结果, 当光输出最大值与最小值的差值超过标称值的5%时, 应在随后10 min内多次测量光输出并取平均值, 测量次数不小于30次。测量光输出的同时采用积分功率法测试功率。

f) 整个测试过程在60 min内完成 (预热和测试的总时间不应超过60 min)。

A.6 色域覆盖率测试方法

按SJ/T 11346中规定的方法, 进行色域覆盖率测试。

附录 B
(规范性)
投影机被动待机功率测试方法

B.1 测试条件

B.1.1 环境条件

同 A.1.1。

B.1.2 电源

同 A.1.2。C

B.2 测试仪器

同 A.2。

B.3 被动待机功率测试程序

- a) 接通所有测试设备的电源，并正确调整工作量程，将投影机连接到测试设备。
- b) 将投影机从工作状态调节到被动待机状态。
- c) 处于被动待机状态10 min之后，使用具有功率平均功能的功率计监测5 min，测得的平均功率为被动待机功率；或者使用电度计（或具备数字积分功能的功率计）监测5 min（保证在积分时间内采样多于200次），并按照公式（B.1）计算得到被动待机功率：

$$P_d = \frac{E_d}{T_d} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

P_d ——被动待机功率，单位为瓦（W），精确到 0.01W；

E_d ——被动待机状态实测电能消耗，单位为瓦时（Wh）；

T_d ——被动待机状态测量时间，单位为小时（h）。

- d) 如有多种被动待机状态，测试结果取其中功率最低的一种。