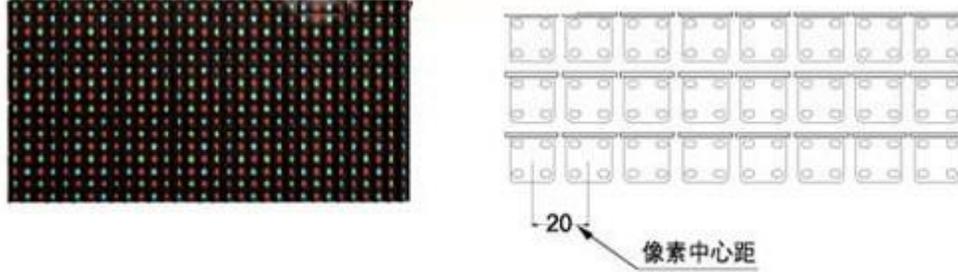


1、物理指标

像素中心距 pixel pitch(点间距)相邻像素中心之间的距离。(单位: mm)

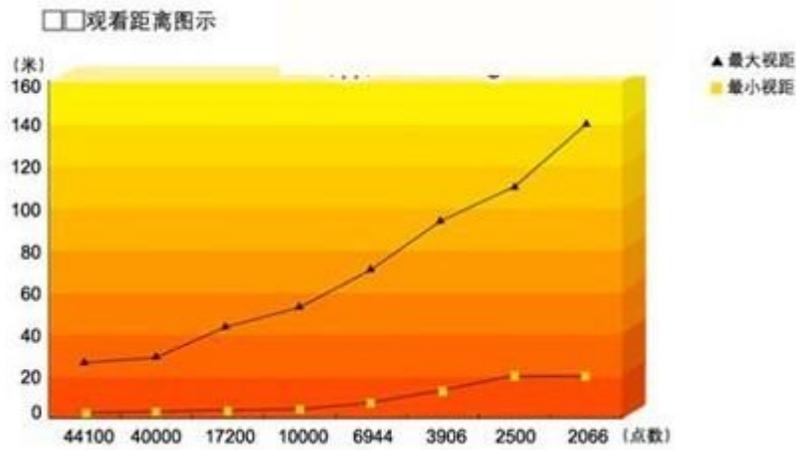
密度 density (点数): 单位面积上像素点的数量(单位: 点/m²)。点数同点间距存在一定计算关系。计算公式是: 密度=(1000 π ;像素中心距)。LED 显示屏的密度越高, 图像越清晰, 最佳观看距离范围越小。



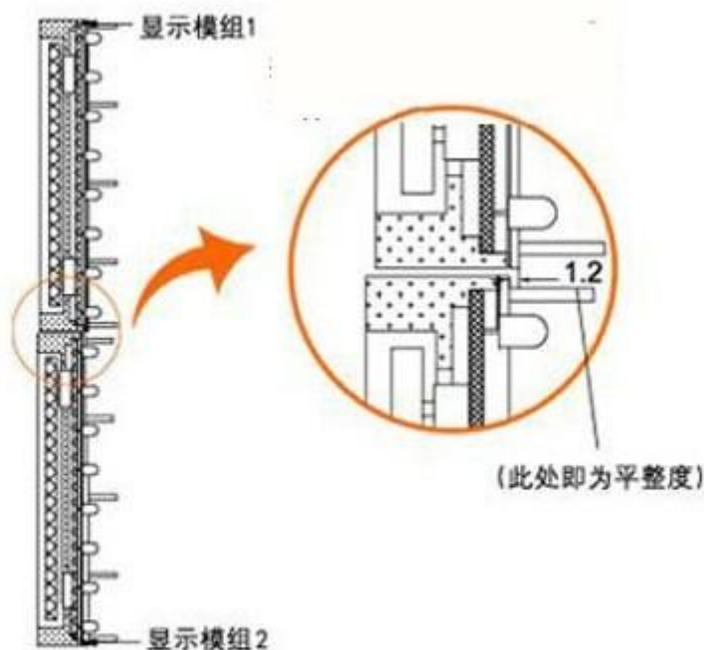
最佳视距

密度(点/m ²)	点间距(mm)	最佳视距(米)	
		最近	最远
44100	4.75	2	26
40000	5	3	28
17200	7.625	4	42
10000	10	5	55
6944	12	8	66
3906	16	15	88
2500	20	20	110
2066	22	20	140

观看距离图示



平整度 level up degree



发光二极管、像素、显示模块、显示模组在组成 LED 显示屏平面时的凹凸偏差。LED 显示屏的平整度不好易导致观看时，屏体颜色不均匀。

2、电性能指标

灰度等级 gray scale

LED 显示屏同一级亮度中从最暗到最亮之间能区别的亮度级数。灰度也就是所谓的色阶或灰阶，是指亮度的明暗程度。对于数字化的显示技术而言，灰度是显示色彩数的决定因素。一般而言灰度越高，显示的色彩越丰富，画面也越细腻，更易表现丰富的细节。

灰度等级主要取决于系统的 A/D 转换位数。当然系统的视频处理芯片、存储器以及传输系统都要提供相应位数的支持才行。一般为无灰度、8 级、16 级、32 级、64 级、128 级、256 级等，LED 显示屏的灰度等级越高，颜色越丰富，色彩越艳丽；反之，显示颜色单一，变化简单。

目前国内 LED 显示屏主要采用 8 位处理系统，也即 256 (28) 级灰度。简单理解就是从黑到白共有 256 种亮度变化。采用 RGB 三原色即可构成 $256 \times 256 \times 256 = 16777216$ 种颜色。即通常所说的 16 兆色。国际品牌显示屏主要采用 10 位处理系统，即 1024 级灰度，RGB 三原色可构成 10.7 亿色。



换帧频率 refresh frame frequency

LED 显示屏 LED 显示屏画面信息更新的频率。一般为 25Hz、30Hz、50Hz、60Hz 等，换帧频率越高，变化的图像连续性越好。

刷新频率 refresh frequency

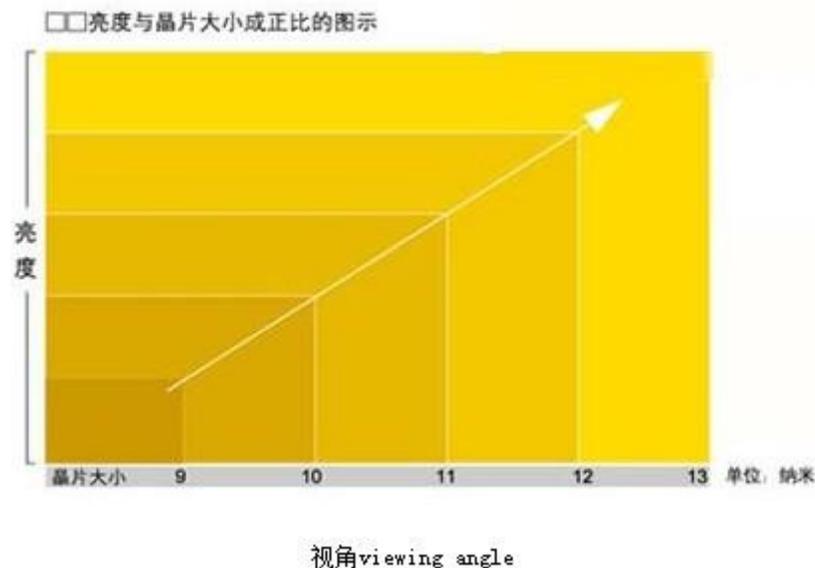
LED 显示屏显示数据每秒钟被重复显示的次数。常为 60Hz、120Hz、240Hz 等，刷新频率越高，图像显示越稳定。

3、光学指标

显示屏亮度 luminance of LEDscreen

LED 显示屏在法线方向的平均亮度。单位：cd/m²。

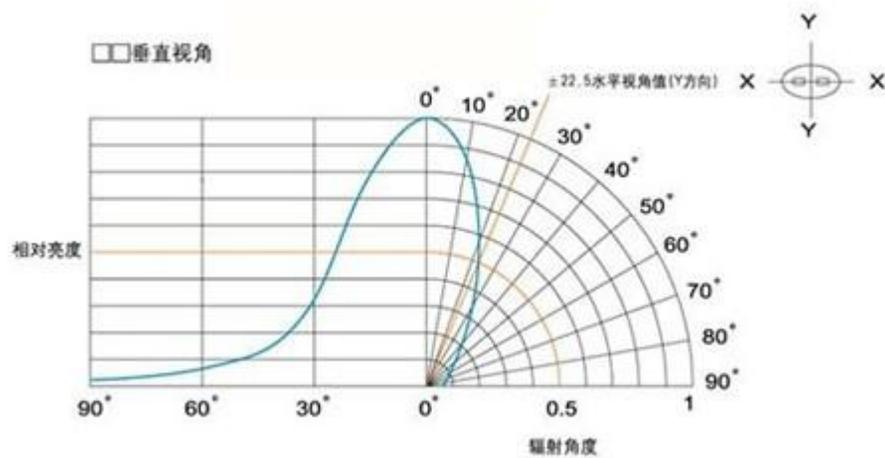
在同等点密度下，LED 显示屏的亮度取决于所采用的 LED 晶片的材质、封装形式和尺寸大小，晶片越大，亮度越高；反之，亮度越低。亮度与晶片大小成正比的图示。



视角 viewing angle

在水平和垂直两个方向的亮度分别为 LED 显示屏法线方向亮度的一半时，该观察方向与 LED 显示屏法线的夹角分别称为水平视角和垂直视角，一般以±表示左右和上下各多少度。

如果一块显示屏的水平视角为 120 度、垂直视角为 45 度，在此观看范围内能使所有观众享受到最佳的观看效果。超出此范围，观众将可收看到低于正常亮度 50% 的视觉效果。LED 显示屏的视角越大，其受众群体越多，覆盖面积越广，反之越小。LED 晶片的封装方式决定 LED 显示屏的视角的大小，其中，表贴 LED 灯的视角较好，椭圆形 LED 单灯的水平视角较好。视角与亮度成反比。



灯材	水平	垂直
表贴LED灯	160	160
椭圆开灯LED灯	120	45
圆形LED灯	60	60

显示屏寿命 life of LED screen

LED 是一种半导体器件，其寿命为 10 万小时。LED 显示屏的寿命取决于其所采用的 LED 灯的寿命和显示屏所用的电子元器件的寿命。一般平均无故障时间不低于 1 万小时。

LED 显示屏的灰度和亮度怎么区分？

LED 显示屏灰度也就是所谓的色阶或灰阶，是指亮度的明暗程度。对于数字化的显示技术而言，灰度是显示色彩数的决定因素。一般而言灰度越高，显示的色彩越丰富，画面也越细腻，更易表现丰富的细节。

LED 显示屏灰度等级主要取决于系统的 A/D 转换位数。当然系统的视频处理芯片、存储器以及传输系统都要提供相应位数的支持才行。目前国内 LED 显示屏主要采用 8 位处理系统，也即 256（2⁸）级灰度。简单理解就是从黑到白共有 256 种亮度变化。采用 RGB 三原色即可构成 256×256×256=16777216 种颜色。即通常所说的 16 兆色。国际品牌显示屏主要采用 10 位处理系统，即 1024 级灰度，RGB 三原色可构成 10.7 亿色。

灰度虽然是决定色彩数的决定因素，但并不是说无限制越大越好。因为首先人眼的分辨率是有限的，再者系统处理位数的提高会牵涉到系统视频处理、存储、传输、扫描等各个环节的变化，成本剧增，性价比反而下降。一般来说民用或商用级产品可以采用 8 位系统，广播级产品可以采用 10 位系统。

灰度非线性变换

灰度非线性变换是指将灰度数据按照经验数据或某种算术非线性关系进行变换再提供给显示屏显示。由于 LED 是线性器件，与传统显示器的非线性显示特性不同。为了能够让 LED 显示效果能够符合传统数据源同时又不损失灰度等级，一般在 LED 显示系统后会做灰度数据的非线性变换，变换后的数据位数会增加（保证不丢失灰度数据）。

现在国内一些控制系统供应商所谓的 4096 级灰度或 16384 级灰度或更高都是指经过非线性变换后灰度空间大小。4096 级是采用了 8 位源到 12 位空间的非线性变换技术，16384 级则是采用 8 位到 16 位的非线性变换技术。由 8 位源做非线性变换，转换后空间肯定比 8 位源大。一般至少是 10 位。如同灰度一样，这个参数也不是越大越好，一般 12 位就可以做足够的变换了。

像素失控率

像素失控率是指显示屏的最小成像单元（像素）工作不正常（失控）所占的比例。而像素失控有两种模式：一是盲点，也就是瞎点，在需要亮的时候它不亮，称之为瞎点；二是常亮点，在需要不亮的时候它反而一直在亮着，称之为常亮点。一般地，像素的组成有 2R1G1B（2 颗红灯、1 颗绿灯和 1 颗蓝灯，下述同理）、1R1G1B、2R1G、3R6G 等等，而失控一般不会是同一个像素里的红、绿、蓝灯同时全部失控，但只要其中一颗灯失控，我们即认为此像素失控。为简单起见，我们按 LED 显示屏的各基色（即红、绿、蓝）分别进行失控像素的统计和计算，取其中的最大值作为显示屏的像素失控率。

失控的像素数占全屏像素总数之比，我们称之为“整屏像素失控率”。另外，为避免失控像素集中于某一个区域，我们提出“区域像素失控率”，也就是在 100×100 像素区域内，失控的像素数与区域像素总数（即 10000）之比。此指标对《LED 显示屏通用规范》SJ/T11141-2003 中“失控的像素是呈离散分布”要求进行了量化，方便直观。

目前国内的 LED 显示屏在出厂前均会进行老化（烤机），对失控像素的 LED 灯都会维修更换，“整屏像素失控率”控制在 1/104 之内、“区域像素失控率”控制在 3/104 之内是没问题的，甚至有的个别厂家的企业标准要求出厂前不允许出现失控像素，但这势必会增加生产厂家的制造维修成本和延长出货时间。在不同的应用场合下，像素失控率的实际要求可以有较大的差别，一般来说，LED 显示屏用于视频播放，指标要求控制在 1/104 之内是可以接受，也是可以达到的；若用于简单的字符信息发布，指标要求控制在 12/104 之内是合理的。

亮度鉴别等级

亮度鉴别等级是指人眼能够分辨的图像从最黑到最白之间的亮度等级。前面提到显示屏的灰度等级有的很高，可以达到 256 级甚至 1024 级。但是由于人眼对亮度的敏感性有限，并不能完全识别这些灰度等级。也就是说可能很多相邻等级的灰度人眼看上去是一样的。而且眼睛分辨能力每人各不相同。对于显示屏，人眼识别的等级自然是越多越好，因为显示的图像毕竟是给人看的。人眼能分辨的亮度等级越多，意味着显示屏的色空间越大，显示丰富色彩的潜力也就越大。亮度鉴别等级可以用专用的软件来测试，一般显示屏能够达 20 级以上就算是比较好的等级了。

OFWEEK