



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 119559918 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 04

(21) 申请号 202411690269.7

G09G 3/36 (2006.01)

(22) 申请日 2024.11.25

G01M 11/02 (2006.01)

(71) 申请人 厦门市产品质量监督检验院

G01J 1/42 (2006.01)

地址 361000 福建省厦门市思明区湖滨南路170号三楼

G01J 3/46 (2006.01)

(72) 发明人 庄鹏 尧刚 史园 傅诺毅
江小剑(74) 专利代理机构 深圳市博锐专利事务所
44275

专利代理师 唐燕玲

(51) Int. Cl.

G09G 5/02 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

G09G 3/32 (2016.01)

G09G 3/3208 (2016.01)

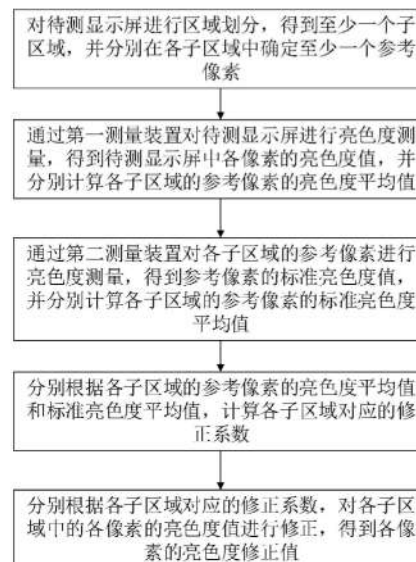
权利要求书2页 说明书15页 附图6页

(54) 发明名称

光电显示屏像素亮色度修正方法、装置、设备和存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种光电显示屏像素亮色度修正方法、装置、设备和存储介质，方法包括：对待测显示屏进行区域划分，得到至少一个子区域，并分别在各子区域中确定至少一个参考像素；通过第一测量装置测量得到待测显示屏中各像素的亮色度值，并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值；通过第二测量装置测量得到各参考像素的标准亮色度值，并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值；分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值，计算各子区域对应的修正系数；分别根据各子区域对应的修正系数，对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正，得到各像素的亮色度修正值。本发明可实现光电显示屏像素级亮色度的高效、高精度测量。



1. 一种光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 包括:

对待测显示屏进行区域划分, 得到至少一个子区域, 并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量, 得到待测显示屏中各像素的亮色度值, 并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值;

通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量, 得到参考像素的标准亮色度值, 并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值;

分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值, 计算各子区域对应的修正系数;

分别根据各子区域对应的修正系数, 对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正, 得到各像素的亮色度修正值。

2. 根据权利要求1所述的光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 所述通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量, 得到待测显示屏中各像素的亮色度值, 并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值, 包括:

分别在待测显示屏显示三基色画面时, 通过第一测量装置测量得到待测显示屏中各像素的三刺激值, 所述三基色画面包括红色画面、绿色画面和蓝色画面, 所述三刺激值包括X刺激值、Y刺激值和Z刺激值;

根据一子区域的各参考像素的三刺激值, 分别计算所述一子区域的各参考像素的三刺激值的平均值, 并生成所述一子区域对应的第一平均值矩阵。

3. 根据权利要求2所述的光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 所述通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量, 得到参考像素的标准亮色度值, 并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值, 包括:

分别在待测显示屏显示三基色画面时, 通过第二测量装置测量得到各子区域中各参考像素的标准三刺激值;

根据一子区域的各参考像素的标准三刺激值, 分别计算所述一子区域的参考像素的标准三刺激值的平均值, 并生成所述一子区域对应的第二平均值矩阵。

4. 根据权利要求3所述的光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 所述分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值, 计算各子区域对应的修正系数, 包括:

根据一子区域对应的第一平均值矩阵和第二平均值矩阵, 计算所述一子区域对应的修正系数矩阵。

5. 根据权利要求4所述的光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 所述根据一子区域对应的第一平均值矩阵和第二平均值矩阵, 计算所述一子区域对应的修正系数矩阵, 具体为:

将一子区域对应的第一平均值矩阵的逆矩阵乘以第二平均值矩阵, 或将一子区域对应的第二平均值矩阵乘以第一平均值矩阵的逆矩阵, 得到所述一子区域对应的修正系数矩阵。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 所述第一测量装置的测量效率大于所述第二测量装置的测量效率, 所述第二测量装置的测量精

度高于所述第一测量装置的测量精度。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的光电显示屏像素亮色度修正方法, 其特征在于, 所述第一测量装置为成像亮色度计, 所述第二测量装置为标准分光辐射亮度计。

8. 一种光电显示屏像素亮色度修正装置, 其特征在于, 包括:

划分模块, 用于对待测显示屏进行区域划分, 得到至少一个子区域, 并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

第一计算模块, 用于通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量, 得到待测显示屏中各像素的亮色度值, 并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值;

第二计算模块, 用于通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量, 得到参考像素的标准亮色度值, 并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值;

第三计算模块, 用于分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值, 计算各子区域对应的修正系数;

修正模块, 用于分别根据各子区域对应的修正系数, 对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正, 得到各像素的亮色度修正值。

9. 一种电子设备, 其特征在于, 所述电子设备包括:

一个或多个处理器;

存储装置, 用于存储一个或多个程序;

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行, 使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一项所述的光电显示屏像素亮色度修正方法。

10. 一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-7任一项所述的光电显示屏像素亮色度修正方法的步骤。

光电显示屏像素亮色度修正方法、装置、设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及光电显示检测技术领域,尤其涉及一种光电显示屏像素亮色度修正方法、装置、设备和存储介质。

背景技术

[0002] 准确测量光电显示屏(以下简称为显示屏)像素的亮度和色度(以下简称为亮色度)对于提升显示屏的显示质量、改进显示屏的生产工艺具有重要意义。显示屏像素级亮色度测量一般采用描点式光谱仪或成像亮色度计。

[0003] 描点式光谱仪采用分光光谱方法,测量精度高(亮度精度 $\pm 2\%$,色品坐标偏差 ± 0.0015)、测量区域面积小(可达 μm^2 级别),但每次只能测量1个像素,定位和对焦极其困难,测试效率极低。

[0004] 成像亮色度计采用CCD(Charge Coupled Device,电荷耦合器件)或CMOS(ComplementaryMetal Oxide Semiconductor,互补金属氧化物半导体)传感器成像方法,可一次性测量较大区域显示屏内所有像素的亮色度参数(成像亮色度计的像素分辨率有6100万、1.51亿等多种规格),测量过程简单,测量效率极高,但测量精度较低(声称亮度精度为 $\pm 3\%$ 、色品坐标偏差为 ± 0.003 ,但这是针对测量均匀面光源的情况。在实际测量显示屏像素级亮色度时,由于像素之间存在不发光区域,且各个像素的亮色度值可能差异较大,像素亮度实际测量精度仅为 $\pm 12\%$ 、色品坐标偏差为 ± 0.007)。

[0005] 在光电显示学术界和产业界,成像亮色度计是测量显示屏像素级亮色度最常用的仪器,为了建立成像亮色度计CCD/CMOS图像传感器输出电流与被测显示屏亮色度的准确对应关系,一般采用色彩分析仪对成像亮色度计进行标定。

[0006] 色彩分析仪工作原理如图1所示,被测样品发射的光进入色彩分析仪,通过固定于微传感器上的XYZ滤色片,得到被测光的XYZ三刺激值,进而得到亮色度信息。

[0007] 成像亮色度计的工作原理如图2所示,与色彩分析仪类似,被测光的三刺激值也是通过XYZ滤色片获得,主要区别在于成像亮色度计的滤色片安装在转轮上,转轮每转一个位置采集一个刺激值数据;而色彩分析仪的XYZ滤色片与微传感器固定为一体,一次性完成三刺激值的采集。

[0008] 色彩分析仪标定成像亮色度计具体流程包括:1、采用标准分光辐射度计测量标准白场仪分别显示RGB画面的XYZ三刺激值作为标准值;2、采用色彩分析仪测量标准白场仪分别显示RGB画面的XYZ三刺激值;3、输入标准分光辐射度计的标准值对色彩分析仪的测量值进行标定;4、采用色彩分析仪测量被测显示屏分别显示RGB画面的XYZ三刺激值;5、输入这些三刺激值完成成像亮色度计的标定。

[0009] 采用色彩分析仪测量被测显示屏分别显示RGB画面的XYZ三刺激值的步骤如下:1、点亮被测显示屏,使其分别显示RGB画面;2、将色彩分析仪的镜筒紧贴显示屏中心位置,分别测量RGB画面的XYZ三刺激值。图3所示为色彩分析仪测量显示屏显示R画面的情况,图中黑色圆圈表示色彩分析仪的镜筒,所得测量值为黑色圆圈内整个区域(包括发光的像素及

像素间的不发光区域)的三刺激值的平均值。

[0010] 然而,上述方法存在以下缺点:

[0011] 1、由于成像亮度计和色彩分析仪的测量精度主要由XYZ三刺激值滤色片透光特性与CIE色匹配函数的一致性所决定,因此,同样都是采用滤色片的方式,这两类仪器的测量精度不可能有太大区别。并且,由于工艺和结构上的因素,旋转式滤色镜与固定式滤色镜相比,更容易达到更高的精度,因此,采用色彩分析仪标定成像亮度计,并不能提高成像亮度计的测量精度。

[0012] 2、色彩分析仪标定成像亮度计时,标准值是色彩分析仪镜筒所对应的圆形区域内显示屏的亮度平均值,与像素的亮度有较大差异,以此为标准值对成像亮度计进行标定,当测量像素级亮度值时也会产生一定的测量误差。

[0013] 3、色彩分析仪标定成像亮度计的流程较长,标定过程中引入多个环节的误差因素,降低了成像亮度的测量精度。标定误差包括标准分光辐射度计的测量误差、色彩分析仪的测量误差、标准白场仪不稳定度误差和被测显示屏不稳定度误差等。经实验测试,采用色彩分析仪标定的成像亮度计测量显示屏的像素级亮度值,与采用标准分光辐射度计的标准测量值相比,亮度测量误差达到 $\pm 12\%$ 、色品坐标偏差达到 ± 0.007 。

[0014] 4、采用色彩分析仪在显示屏中心位置的测量值来标定成像亮度计,没有考虑成像亮度计测量显示屏不同区域时由于视角不同所产生的测量误差。

发明内容

[0015] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种光电显示屏像素亮度修正方法、装置、设备和存储介质,可实现光电显示屏像素级亮度的高效、高精度测量。

[0016] 第一方面,本发明提供了一种光电显示屏像素亮度修正方法,包括:

[0017] 对待测显示屏进行区域划分,得到至少一个子区域,并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

[0018] 通过第一测量装置对待测显示屏进行亮度测量,得到待测显示屏中各像素的亮度值,并分别计算各子区域的参考像素的亮度平均值;

[0019] 通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮度测量,得到参考像素的标准亮度值,并分别计算各子区域的参考像素的标准亮度平均值;

[0020] 分别根据各子区域的参考像素的亮度平均值和标准亮度平均值,计算各子区域对应的修正系数;

[0021] 分别根据各子区域对应的修正系数,对各子区域中的各像素的亮度值进行修正,得到各像素的亮度修正值。

[0022] 第二方面,本发明还提供了一种光电显示屏像素亮度修正装置,包括:

[0023] 划分模块,用于对待测显示屏进行区域划分,得到至少一个子区域,并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

[0024] 第一计算模块,用于通过第一测量装置对待测显示屏进行亮度测量,得到待测显示屏中各像素的亮度值,并分别计算各子区域的参考像素的亮度平均值;

[0025] 第二计算模块,用于通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮度测量,得到参考像素的标准亮度值,并分别计算各子区域的参考像素的标准亮度平均值;

[0026] 第三计算模块,用于分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值,计算各子区域对应的修正系数;

[0027] 修正模块,用于分别根据各子区域对应的修正系数,对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正,得到各像素的亮色度修正值。

[0028] 第三方面,本发明还提供了一种电子设备,所述电子设备包括:

[0029] 一个或多个处理器;

[0030] 存储装置,用于存储一个或多个程序;

[0031] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如第一方面提供的方法。

[0032] 第四方面,本发明还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面提供的方法。

[0033] 本发明的有益效果在于:通过将待测显示屏划分为多个子区域,可消除成像亮色度计测量显示屏不同区域时由于视角不同所产生的测量误差;通过测量得到参考像素的亮色度值和标准亮色度值,计算出修正系数,并基于修正系数对各像素的亮色度值进行修正,从而可得到待测显示屏所有像素的高精度的亮色度值,既保证了较高的测量效率,又保证了测量精度,实现光电显示屏像素级亮色度的高效、高精度测量。

附图说明

[0034] 图1为色彩分析仪的工作原理示意图;

[0035] 图2为成像亮色度计的工作原理示意图;

[0036] 图3为色彩分析仪测量显示R画面的显示屏的示意图;

[0037] 图4为本发明提供的一种光电显示屏像素亮色度修正方法的流程图;

[0038] 图5为本发明提供的一种光电显示屏像素亮色度修正装置的结构示意图;

[0039] 图6为本发明提供的一种电子设备的结构示意图;

[0040] 图7为本发明实施例一的一种光电显示屏像素亮色度修正方法的流程图;

[0041] 图8为成像亮色度计对不同区域的测试视角示意图;

[0042] 图9为本发明实施例一的子区域划分示意图;

[0043] 图10为本发明实施例一的各子区域的参考像素示意图。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0045] 在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是,一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各步骤描述成顺序的处理,但是其中的许多步骤可以被并行地、并发地或者同时实施。此外,各步骤的顺序可以被重新安排。当其操作完成时处理可以被终止,但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子计算机程序等等。

[0046] 此外,术语“第一”、“第二”等可在本文中用于描述各种方向、动作、步骤或元件等,

但这些方向、动作、步骤或元件不受这些术语限制。这些术语仅用于将第一个方向、动作、步骤或元件与另一个方向、动作、步骤或元件区分。举例来说,在不脱离本申请的范围的情况下,可以将第一信息称为第二信息,且类似地,可将第二信息称为第一信息。第一信息和第二信息两者都是信息,但其不是同一信息。术语“第一”、“第二”等而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0047] 如图4所示,一种光电显示屏像素亮色度修正方法,包括:

[0048] 对待测显示屏进行区域划分,得到至少一个子区域,并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

[0049] 通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量,得到待测显示屏中各像素的亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值;

[0050] 通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量,得到参考像素的标准亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值;

[0051] 分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值,计算各子区域对应的修正系数;

[0052] 分别根据各子区域对应的修正系数,对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正,得到各像素的亮色度修正值。

[0053] 从上述描述可知,可实现光电显示屏像素级亮色度的高效、高精度测量。

[0054] 在一个可选的实施例中,所述通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量,得到待测显示屏中各像素的亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值,包括:

[0055] 分别在待测显示屏显示三基色画面时,通过第一测量装置测量得到待测显示屏中各像素的三刺激值,所述三基色画面包括红色画面、绿色画面和蓝色画面,所述三刺激值包括X刺激值、Y刺激值和Z刺激值;

[0056] 根据一子区域的各参考像素的三刺激值,分别计算所述一子区域的各参考像素的三刺激值的平均值,并生成所述一子区域对应的第一平均值矩阵。

[0057] 在一个可选的实施例中,所述通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量,得到参考像素的标准亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值,包括:

[0058] 分别在待测显示屏显示三基色画面时,通过第二测量装置测量得到各子区域中各参考像素的标准三刺激值;

[0059] 根据一子区域的各参考像素的标准三刺激值,分别计算所述一子区域的参考像素的标准三刺激值的平均值,并生成所述一子区域对应的第二平均值矩阵。

[0060] 在一个可选的实施例中,所述分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值,计算各子区域对应的修正系数,包括:

[0061] 根据一子区域对应的第一平均值矩阵和第二平均值矩阵,计算所述一子区域对应的修正系数矩阵。

[0062] 在一个可选的实施例中,所述根据一子区域对应的第一平均值矩阵和第二平均值

矩阵,计算所述一子区域对应的修正系数矩阵,具体为:

[0063] 将一子区域对应的第一平均值矩阵的逆矩阵乘以第二平均值矩阵,或将一子区域对应的第二平均值矩阵乘以第一平均值矩阵的逆矩阵,得到所述一子区域对应的修正系数矩阵。

[0064] 在一个可选的实施例中,所述第一测量装置的测量效率大于所述第二测量装置的测量效率,所述第二测量装置的测量精度高于所述第一测量装置的测量精度。

[0065] 在一个可选的实施例中,所述第一测量装置为成像亮色度计,所述第二测量装置为标准分光辐射亮度计。

[0066] 从上述描述可知,用测量效率较高的成像亮色度计对所有像素进行测量,用测量精度较高的标准分光辐射亮度计对参考像素进行精确测量,可在保证较高测量效率的同时,保证测量的精确性。

[0067] 如图5所示,本发明还提供了一种光电显示屏像素亮色度修正装置,包括:

[0068] 划分模块201,用于对待测显示屏进行区域划分,得到至少一个子区域,并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

[0069] 第一计算模块202,用于通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量,得到待测显示屏中各像素的亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值;

[0070] 第二计算模块203,用于通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量,得到参考像素的标准亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值;

[0071] 第三计算模块204,用于分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值,计算各子区域对应的修正系数;

[0072] 修正模块205,用于分别根据各子区域对应的修正系数,对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正,得到各像素的亮色度修正值。

[0073] 如图6所示,本发明还提供了一种电子设备,所述电子设备包括:

[0074] 一个或多个处理器301;

[0075] 存储装置302,用于存储一个或多个程序;

[0076] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器301执行,使得所述一个或多个处理器301实现如上所述的光电显示屏像素亮色度修正方法。

[0077] 本发明还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的光电显示屏像素亮色度修正方法。

[0078] 实施例一

[0079] 请参照图7-10,本发明的实施例一为:一种光电显示屏像素亮色度修正方法,具体是对亮色度的测量值进行修正,可应用于成像亮色度计的标定,确保成像亮色度计的测量精度,从而实现光电显示屏(包括LCD、OLED、LED等显示屏)像素的亮度和色度的高效、高精度测量。

[0080] 本实施例中,第一测量装置为成像亮色度计,用于测量待测显示屏中所有像素的亮色度值;第二测量装置为标准分光辐射亮度计(相当于描点式光谱仪),用于测量参考像素的标准亮色度值。

[0081] 如图7所示,本实施例的方法包括如下步骤:

[0082] S1:对待测显示屏进行区域划分,得到至少一个子区域。

[0083] 由于显示屏面积一般较大,成像亮色度计对不同区域的测试视角不同,当视角差异较大时,会产生较大的测量误差,如图8所示。

[0084] 因此,根据待测显示屏的尺寸以及成像亮色度计的测量距离,将其划分为若干个子区域,如图9所示,图9中将显示屏划分为3行4列共12个子区域。在各个子区域内,成像亮色度计相对各像素的视角差别较小,从而可以提高测量精度。

[0085] S2:分别在各子区域中确定至少一个参考像素。

[0086] 具体地,根据待测显示屏的参数及工作状况(包括显示屏分辨率、亮度、子区域大小、像素大小、像素亮色度均匀性等),在每个子区域选取若干个像素作为参考像素,参考像素的数量可以从1个至子区域中的所有像素。当选取的参考像素数量较少时,对其他非参考像素亮色度值的修正效果较差;当选取的参考像素数量较多时,修正工作量太大。优选地,可以选取 2×2 、 3×3 或 4×4 个参考像素。

[0087] 本实施例中,每个子区域中选取 3×3 个参考像素,且位于子区域的中心,如图10所示。

[0088] S3:通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量,得到待测显示屏中各像素的亮色度值。

[0089] 具体地,分别在待测显示屏显示三基色画面时,即红色(R)画面、绿色(G)画面和蓝色(B)画面,采用成像亮色度计进行测量,得到待测显示屏中各像素的三刺激值,其中,三刺激值包括X刺激值、Y刺激值和Z刺激值,即测量得到红色(R)子像素的X刺激值、Y刺激值、Z刺激值,绿色(G)子像素的X刺激值、Y刺激值、Z刺激值,蓝色(B)子像素的X刺激值、Y刺激值、Z刺激值(一般的光电显示屏上每个像素由红蓝绿三基色组成,每个像素上的每种颜色叫一个“子像素”,每个子像素处理一个色彩通道,即显示屏上的每个像素均包含R子像素、G子像素和B子像素。同时,由于CIE1931-rgb系统在计算时会出现负值,不易理解且使用不便,因此现在使用的是CIE1931-XYZ标准色度系统,标准色度系统的XYZ三刺激值与rgb三刺激值并不一一对应,即红色R、绿色G和蓝色B都有对应的XYZ三刺激值),分别表示如下:

$$\begin{aligned}
 R_{X_{init}} &= \begin{bmatrix} R_{X_{init}(1,1)} & R_{X_{init}(1,2)} & \dots & R_{X_{init}(1,j)} & \dots & R_{X_{init}(1,n)} \\ R_{X_{init}(2,1)} & R_{X_{init}(2,2)} & \dots & R_{X_{init}(2,j)} & \dots & R_{X_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{X_{init}(i,1)} & R_{X_{init}(i,2)} & \dots & R_{X_{init}(i,j)} & \dots & R_{X_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{X_{init}(m,1)} & R_{X_{init}(m,2)} & \dots & R_{X_{init}(m,j)} & \dots & R_{X_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
 [0090] \quad R_{Y_{init}} &= \begin{bmatrix} R_{Y_{init}(1,1)} & R_{Y_{init}(1,2)} & \dots & R_{Y_{init}(1,j)} & \dots & R_{Y_{init}(1,n)} \\ R_{Y_{init}(2,1)} & R_{Y_{init}(2,2)} & \dots & R_{Y_{init}(2,j)} & \dots & R_{Y_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{Y_{init}(i,1)} & R_{Y_{init}(i,2)} & \dots & R_{Y_{init}(i,j)} & \dots & R_{Y_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{Y_{init}(m,1)} & R_{Y_{init}(m,2)} & \dots & R_{Y_{init}(m,j)} & \dots & R_{Y_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
 R_{Z_{init}} &= \begin{bmatrix} R_{Z_{init}(1,1)} & R_{Z_{init}(1,2)} & \dots & R_{Z_{init}(1,j)} & \dots & R_{Z_{init}(1,n)} \\ R_{Z_{init}(2,1)} & R_{Z_{init}(2,2)} & \dots & R_{Z_{init}(2,j)} & \dots & R_{Z_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{Z_{init}(i,1)} & R_{Z_{init}(i,2)} & \dots & R_{Z_{init}(i,j)} & \dots & R_{Z_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ R_{Z_{init}(m,1)} & R_{Z_{init}(m,2)} & \dots & R_{Z_{init}(m,j)} & \dots & R_{Z_{init}(m,n)} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
G_{X_{init}} &= \begin{bmatrix} G_{X_{init}(1,1)} & G_{X_{init}(1,2)} & \dots & G_{X_{init}(1,j)} & \dots & G_{X_{init}(1,n)} \\ G_{X_{init}(2,1)} & G_{X_{init}(2,2)} & \dots & G_{X_{init}(2,j)} & \dots & G_{X_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{X_{init}(i,1)} & G_{X_{init}(i,2)} & \dots & G_{X_{init}(i,j)} & \dots & G_{X_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{X_{init}(m,1)} & G_{X_{init}(m,2)} & \dots & G_{X_{init}(m,j)} & \dots & G_{X_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
G_{Y_{init}} &= \begin{bmatrix} G_{Y_{init}(1,1)} & G_{Y_{init}(1,2)} & \dots & G_{Y_{init}(1,j)} & \dots & G_{Y_{init}(1,n)} \\ G_{Y_{init}(2,1)} & G_{Y_{init}(2,2)} & \dots & G_{Y_{init}(2,j)} & \dots & G_{Y_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{Y_{init}(i,1)} & G_{Y_{init}(i,2)} & \dots & G_{Y_{init}(i,j)} & \dots & G_{Y_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{Y_{init}(m,1)} & G_{Y_{init}(m,2)} & \dots & G_{Y_{init}(m,j)} & \dots & G_{Y_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
G_{Z_{init}} &= \begin{bmatrix} G_{Z_{init}(1,1)} & G_{Z_{init}(1,2)} & \dots & G_{Z_{init}(1,j)} & \dots & G_{Z_{init}(1,n)} \\ G_{Z_{init}(2,1)} & G_{Z_{init}(2,2)} & \dots & G_{Z_{init}(2,j)} & \dots & G_{Z_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{Z_{init}(i,1)} & G_{Z_{init}(i,2)} & \dots & G_{Z_{init}(i,j)} & \dots & G_{Z_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ G_{Z_{init}(m,1)} & G_{Z_{init}(m,2)} & \dots & G_{Z_{init}(m,j)} & \dots & G_{Z_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
[0091] \quad B_{X_{init}} &= \begin{bmatrix} B_{X_{init}(1,1)} & B_{X_{init}(1,2)} & \dots & B_{X_{init}(1,j)} & \dots & B_{X_{init}(1,n)} \\ B_{X_{init}(2,1)} & B_{X_{init}(2,2)} & \dots & B_{X_{init}(2,j)} & \dots & B_{X_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{X_{init}(i,1)} & B_{X_{init}(i,2)} & \dots & B_{X_{init}(i,j)} & \dots & B_{X_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{X_{init}(m,1)} & B_{X_{init}(m,2)} & \dots & B_{X_{init}(m,j)} & \dots & B_{X_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
B_{Y_{init}} &= \begin{bmatrix} B_{Y_{init}(1,1)} & B_{Y_{init}(1,2)} & \dots & B_{Y_{init}(1,j)} & \dots & B_{Y_{init}(1,n)} \\ B_{Y_{init}(2,1)} & B_{Y_{init}(2,2)} & \dots & B_{Y_{init}(2,j)} & \dots & B_{Y_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{Y_{init}(i,1)} & B_{Y_{init}(i,2)} & \dots & B_{Y_{init}(i,j)} & \dots & B_{Y_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{Y_{init}(m,1)} & B_{Y_{init}(m,2)} & \dots & B_{Y_{init}(m,j)} & \dots & B_{Y_{init}(m,n)} \end{bmatrix} \\
B_{Z_{init}} &= \begin{bmatrix} B_{Z_{init}(1,1)} & B_{Z_{init}(1,2)} & \dots & B_{Z_{init}(1,j)} & \dots & B_{Z_{init}(1,n)} \\ B_{Z_{init}(2,1)} & B_{Z_{init}(2,2)} & \dots & B_{Z_{init}(2,j)} & \dots & B_{Z_{init}(2,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{Z_{init}(i,1)} & B_{Z_{init}(i,2)} & \dots & B_{Z_{init}(i,j)} & \dots & B_{Z_{init}(i,n)} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ B_{Z_{init}(m,1)} & B_{Z_{init}(m,2)} & \dots & B_{Z_{init}(m,j)} & \dots & B_{Z_{init}(m,n)} \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

[0092] 其中, $R_{X_{init}}$ 、 $R_{Y_{init}}$ 和 $R_{Z_{init}}$ 分别表示待测显示屏显示红色画面时各像素的X刺激值、Y刺激值和Z刺激值,即各像素中的红色(R)子像素的X刺激值、Y刺激值和Z刺激值; $G_{X_{init}}$

X_{init} 、 G_Y_{init} 和 G_Z_{init} 分别表示待测显示屏显示绿色画面时各像素的X刺激值、Y刺激值和Z刺激值,即各像素的绿色(G)子像素的X刺激值、Y刺激值和Z刺激值; B_X_{init} 、 B_Y_{init} 和 B_Z_{init} 分别表示待测显示屏显示蓝色画面时各像素的X刺激值、Y刺激值和Z刺激值,即各像素的蓝色(B)子像素的X刺激值、Y刺激值和Z刺激值; (i, j) 表示待测显示屏中第*i*行第*j*列的像素的坐标, m 和 n 分别为待测显示屏像素的总行数和总列数。

[0093] S4:分别根据各子区域中各参考像素的亮色度值,计算各子区域的参考像素的亮色度平均值。

[0094] 具体地,根据一子区域的各参考像素的三刺激值,分别计算所述一子区域的各参考像素的三刺激值的平均值,并排列得到所述一子区域对应的第一平均值矩阵。

[0095] 例如,以第1子区域为例,假设第1子区域的大小为 $m_1 \times n_1$,即包括 m_1 行 n_1 列,其中第 l_1 行至第 l_2 行、第 k_1 列至第 k_2 列为参考像素,即第1子区域中的参考像素位于 (l_1, k_1) 至 (l_2, k_2) 所形成的矩形区域, $1 \leq l_1 \leq l_2 \leq m_1, 1 \leq k_1 \leq k_2 \leq n_1$ 。然后根据下述公式计算该子区域参考像素的三刺激值的平均值:

$$R_X_{1init_avg} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} R_X_{init(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$R_Y_{1init_avg} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} R_Y_{init(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

[0096]

$$R_Z_{1init_avg} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} R_Z_{init(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$G_X_{1init_avg} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} G_X_{init(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$\begin{aligned}
G_{Y1init_avg} &= \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} G_{Yinit(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)] \\
G_{Z1init_avg} &= \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} G_{Zinit(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)] \\
[0097] \quad B_{X1init_avg} &= \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} B_{Xinit(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)] \\
B_{Y1init_avg} &= \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} B_{Yinit(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)] \\
B_{Z1init_avg} &= \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} B_{Zinit(i,j)} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]
\end{aligned}$$

[0098] 其中, R_{X1init_avg} 、 R_{Y1init_avg} 和 R_{Z1init_avg} 分别表示待测显示屏显示红色画面时第1子区域的参考像素的X刺激值的平均值、Y刺激值的平均值和Z刺激值的平均值,即待测显示屏第1子区域的参考像素中的红色(R)子像素的X刺激值的平均值、Y刺激值的平均值和Z刺激值的平均值; G_{X1init_avg} 、 G_{Y1init_avg} 和 G_{Z1init_avg} 分别表示待测显示屏显示绿色画面时第1子区域的参考像素的X刺激值的平均值、Y刺激值的平均值和Z刺激值的平均值,即待测显示屏第1子区域的参考像素中的绿色(G)子像素的X刺激值的平均值、Y刺激值的平均值和Z刺激值的平均值; B_{X1init_avg} 、 B_{Y1init_avg} 和 B_{Z1init_avg} 分别表示待测显示屏显示蓝色画面时第1子区域的参考像素的X刺激值的平均值、Y刺激值的平均值和Z刺激值的平均值,即待测显示屏第1子区域的参考像素中的蓝色(B)子像素的X刺激值的平均值、Y刺激值的平均值和Z刺激值的平均值。

[0099] 然后将这些三刺激值的平均值排列成矩阵,得到第1子区域对应的第一平均值矩阵 L_{1init} :

$$[0100] \quad L_{1init} = \begin{bmatrix} R_{X1init_avg} & R_{Y1init_avg} & R_{Z1init_avg} \\ G_{X1init_avg} & G_{Y1init_avg} & G_{Z1init_avg} \\ B_{X1init_avg} & B_{Y1init_avg} & B_{Z1init_avg} \end{bmatrix}$$

[0101] 以此类推,得到各子区域对应的第一平均值矩阵。

[0102] S5:通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量,得到参考像素的标准亮色度值,并分别根据各子区域中各参考像素的标准亮色度值,计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值。

[0103] 具体地,分别在待测显示屏显示三基色画面时,即红色(R)画面、绿色(G)画面和蓝色(B)画面,采用标准分光辐射亮度计对各参考像素进行测量,得到各子区域中各参考像素

的标准三刺激值。然后根据一子区域的各参考像素的标准三刺激值,分别计算所述一子区域的参考像素的标准三刺激值的平均值,并排列得到所述一子区域对应的第二平均值矩阵。

[0104] 例如,以第1子区域为例,第1子区域的大小为 $m_1 \times n_1$,其中第 l_1 行至第 l_2 行、第 k_1 列至第 k_2 列为参考像素, $1 \leq l_1 \leq l_2 \leq m_1$, $1 \leq k_1 \leq k_2 \leq n_1$;根据下述公式计算该子区域的参考像素的标准三刺激值的平均值:

$$R_{X_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} R_{X_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$R_{Y_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} R_{Y_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$R_{Z_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} R_{Z_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

[0105]

$$G_{X_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} G_{X_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$G_{Y_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} G_{Y_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$G_{Z_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} G_{Z_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$B_{X_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} B_{X_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

[0106]
$$B_{Y_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} B_{Y_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

$$B_{Z_{1std_avg}} = \sum_{i=l_1}^{l_2} \sum_{j=k_1}^{k_2} B_{Z_{std(i,j)}} / [(l_2 - l_1 + 1)(k_2 - k_1 + 1)]$$

[0107] 其中, $R_{X_{std(i,j)}}$ 、 $R_{Y_{std(i,j)}}$ 和 $R_{Z_{std(i,j)}}$ 分别表示待测显示屏显示红色画面时第 i 行第 j 列的参考像素的标准X刺激值、标准Y刺激值和标准Z刺激值,即第 i 行第 j 列的参考像

素中的红色 (R) 子像素的标准X刺激值、标准Y刺激值和标准Z刺激值; $G_{X_{std(i,j)}}$ 、 $G_{Y_{std(i,j)}}$ 和 $G_{Z_{std(i,j)}}$ 分别表示待测显示屏显示绿色画面时第i行第j列的参考像素的标准X刺激值、标准Y刺激值和标准Z刺激值,即第i行第j列的参考像素中的绿色 (G) 子像素的标准X刺激值、标准Y刺激值和标准Z刺激值; $B_{X_{std(i,j)}}$ 、 $B_{Y_{std(i,j)}}$ 和 $B_{Z_{std(i,j)}}$ 分别表示待测显示屏显示蓝色画面时第i行第j列的参考像素的标准X刺激值、标准Y刺激值和标准Z刺激值,即第i行第j列的参考像素中的蓝色 (B) 子像素的标准X刺激值、标准Y刺激值和标准Z刺激值。

[0108] $R_{X_{1std_avg}}$ 、 $R_{Y_{1std_avg}}$ 和 $R_{Z_{1std_avg}}$ 分别表示待测显示屏显示红色画面时第1子区域的参考像素的标准X刺激值的平均值、标准Y刺激值的平均值和标准Z刺激值的平均值,即待测显示屏第1子区域的参考像素中的红色 (R) 子像素的标准X刺激值的平均值、标准Y刺激值的平均值和标准Z刺激值的平均值; $G_{X_{1std_avg}}$ 、 $G_{Y_{1std_avg}}$ 和 $G_{Z_{1std_avg}}$ 分别表示待测显示屏显示绿色画面时第1子区域的参考像素的标准X刺激值的平均值、标准Y刺激值的平均值和标准Z刺激值的平均值,即待测显示屏第1子区域的参考像素中的绿色 (G) 子像素的标准X刺激值的平均值、标准Y刺激值的平均值和标准Z刺激值的平均值; $B_{X_{1std_avg}}$ 、 $B_{Y_{1std_avg}}$ 和 $B_{Z_{1std_avg}}$ 分别表示待测显示屏显示蓝色画面时第1子区域的参考像素的标准X刺激值的平均值、标准Y刺激值的平均值和标准Z刺激值的平均值,即待测显示屏第1子区域的参考像素中的蓝色 (B) 子像素的标准X刺激值的平均值、标准Y刺激值的平均值和标准Z刺激值的平均值。

[0109] 然后将这些标准三刺激值的平均值排列成矩阵,得到第1子区域对应的第二平均值矩阵 L_{1std} :

$$[0110] \quad L_{1std} = \begin{bmatrix} R_{X_{1std_avg}} & R_{Y_{1std_avg}} & R_{Z_{1std_avg}} \\ G_{X_{1std_avg}} & G_{Y_{1std_avg}} & G_{Z_{1std_avg}} \\ B_{X_{1std_avg}} & B_{Y_{1std_avg}} & B_{Z_{1std_avg}} \end{bmatrix}$$

[0111] 以此类推,得到各子区域对应的第二平均值矩阵。

[0112] S6:分别根据各子区域的参考像素的亮度平均值和标准亮度平均值,计算各子区域对应的修正系数。

[0113] 具体地,根据一子区域对应的第一平均值矩阵和第二平均值矩阵,计算所述一子区域对应的修正系数矩阵。

[0114] 在一个实施例中,将一子区域对应的第一平均值矩阵的逆矩阵乘以第二平均值矩阵,得到所述一子区域对应的修正系数矩阵。例如,以第1子区域为例,其对应的修正系数矩阵 $mCal_1$ 为:

$$[0115] \quad mCal_1 = L_{1init}^{-1} \times L_{1std} = \begin{bmatrix} mCal_{1(1,1)} & mCal_{1(1,2)} & mCal_{1(1,3)} \\ mCal_{1(2,1)} & mCal_{1(2,2)} & mCal_{1(2,3)} \\ mCal_{1(3,1)} & mCal_{1(3,2)} & mCal_{1(3,3)} \end{bmatrix}$$

[0116] 在另一个实施例中,将一子区域对应的第二平均值矩阵乘以第一平均值矩阵的逆矩阵,得到所述一子区域对应的修正系数矩阵。例如,以第1子区域为例,其对应的修正系数矩阵 $mCal_1$ 为:

$$[0117] \quad mCal_1 = L_{1std} \times L_{1init}^{-1} = \begin{bmatrix} mCal_{1(1,1)} & mCal_{1(1,2)} & mCal_{1(1,3)} \\ mCal_{1(2,1)} & mCal_{1(2,2)} & mCal_{1(2,3)} \\ mCal_{1(3,1)} & mCal_{1(3,2)} & mCal_{1(3,3)} \end{bmatrix}$$

[0118] 以此类推,得到各子区域对应的修正系数矩阵。

[0119] S7:分别根据各子区域对应的修正系数,对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正,得到各像素的亮色度修正值。

[0120] 具体地,根据一子区域对应的修正系数矩阵,对所述一子区域中的各像素的亮色度值进行修正,得到所述一子区域中的各像素的亮色度修正值。例如,以第1子区域中行列坐标为(1,1)的像素为例,假设该像素的亮色度值矩阵 $L_{init(1,1)}$ 为:

$$[0121] \quad L_{init(1,1)} = \begin{bmatrix} R_{X'_{init(1,1)}} & R_{Y'_{init(1,1)}} & R_{Z'_{init(1,1)}} \\ G_{X'_{init(1,1)}} & G_{Y'_{init(1,1)}} & G_{Z'_{init(1,1)}} \\ B_{X'_{init(1,1)}} & B_{Y'_{init(1,1)}} & B_{Z'_{init(1,1)}} \end{bmatrix}$$

[0122] 其中, $R_{X'_{init(1,1)}}$ 、 $R_{Y'_{init(1,1)}}$ 、 $R_{Z'_{init(1,1)}}$ 分别表示通过第一测量装置(成像亮色度计)测量得到的待测显示屏第1子区域中行列坐标为(1,1)的像素的红色子像素的三刺激值(即X刺激值、Y刺激值和Z刺激值), $G_{X'_{init(1,1)}}$ 、 $G_{Y'_{init(1,1)}}$ 、 $G_{Z'_{init(1,1)}}$ 分别表示该像素的绿色子像素的三刺激值, $B_{X'_{init(1,1)}}$ 、 $B_{Y'_{init(1,1)}}$ 、 $B_{Z'_{init(1,1)}}$ 分别表示该像素的蓝色子像素的三刺激值。在该步骤中,待测显示屏显示的画面可以为任意画面。

[0123] 通过第1子区域对应的修正系数矩阵对该像素的亮色度值进行修正,得到该像素的亮色度修正值 $L_{cv(1,1)}$,计算公式如下:

$$[0124] \quad L_{cv(1,1)} = L_{init(1,1)} \times mCal_1 = \begin{bmatrix} R_{X_{cv(1,1)}} & R_{Y_{cv(1,1)}} & R_{Z_{cv(1,1)}} \\ G_{X_{cv(1,1)}} & G_{Y_{cv(1,1)}} & G_{Z_{cv(1,1)}} \\ B_{X_{cv(1,1)}} & B_{Y_{cv(1,1)}} & B_{Z_{cv(1,1)}} \end{bmatrix}$$

[0125] 以此类推,得到第1子区域中其他像素的亮色度修正值。同理,得到其他子区域中所有像素的亮色度修正值,从而可以得到待测显示屏中所有像素的亮色度修正值。

[0126] 本实施例以标准分光辐射亮度计对若干个参考像素的测量值为标准值,并根据参考像素的亮色度值和标准亮色度值,计算修正系数矩阵,对成像亮色度计的测量值进行修正,从而可得到待测显示屏所有像素的高精度的亮色度值,与分光辐射亮度计的测量值(标准值)相比,亮度测量误差控制在 $\pm 3\%$ 之内,色品坐标测量偏差控制在 ± 0.003 之内,在保证较高测量效率的同时,实现了像素级亮色度值的高精度测量。

[0127] 标准分光辐射亮度计的亮度测量精度 $\pm 2\%$ 、色品坐标偏差 ± 0.002 ,测量精度远高于滤镜式的成像亮色度计,因此,采用基于光谱方法的高精度仪器的测量值来标定基于滤色片方法的较低精度仪器,可使成像亮色度计的测量精度得到大幅度提高。

[0128] 采用标准分光辐射亮度计的测量值作为标准值,直接对成像亮色度计的测量值进行修正,减少测量与修正环节,降低修正过程中引入的误差;相较于现有技术,由于不采用标准标准白场仪和色彩分析仪,从而也降低了测量与修正环节引入的误差。

[0129] 通过将待测显示屏划分为多个子区域,可消除成像亮色度计测量显示屏不同区域时由于视角不同所产生的测量误差。

[0130] 实施例二

[0131] 请参照图5,本发明的实施例二为:一种光电显示屏像素亮色度修正装置,可执行本发明实施例一所提供的光电显示屏像素亮色度修正方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。该装置可以由软件和/或硬件实现,具体包括:

[0132] 划分模块201,用于对待测显示屏进行区域划分,得到至少一个子区域,并分别在各子区域中确定至少一个参考像素;

[0133] 第一计算模块202,用于通过第一测量装置对待测显示屏进行亮色度测量,得到待测显示屏中各像素的亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的亮色度平均值;

[0134] 第二计算模块203,用于通过第二测量装置对各子区域的参考像素进行亮色度测量,得到参考像素的标准亮色度值,并分别计算各子区域的参考像素的标准亮色度平均值;

[0135] 第三计算模块204,用于分别根据各子区域的参考像素的亮色度平均值和标准亮色度平均值,计算各子区域对应的修正系数;

[0136] 修正模块205,用于分别根据各子区域对应的修正系数,对各子区域中的各像素的亮色度值进行修正,得到各像素的亮色度修正值。

[0137] 其中,第一测量装置的测量效率大于第二测量装置的测量效率,第二测量装置的测量精度高于第一测量装置的测量精度。

[0138] 在一个可选的实施方式中,所述第一计算模块202包括:

[0139] 第一测量单元,用于分别在待测显示屏显示三基色画面时,通过第一测量装置测量得到待测显示屏中各像素的三刺激值,所述三基色画面包括红色画面、绿色画面和蓝色画面,所述三刺激值包括X刺激值、Y刺激值和Z刺激值;

[0140] 第一计算单元,用于根据一子区域的各参考像素的三刺激值,分别计算所述一子区域的各参考像素的三刺激值的平均值,并生成所述一子区域对应的第一平均值矩阵。

[0141] 在一个可选的实施方式中,所述第二计算模块203包括:

[0142] 第二测量单元,用于分别在待测显示屏显示三基色画面时,通过第二测量装置测量得到各子区域中各参考像素的标准三刺激值;

[0143] 第二计算单元,用于根据一子区域的各参考像素的标准三刺激值,分别计算所述一子区域的参考像素的标准三刺激值的平均值,并生成所述一子区域对应的第二平均值矩阵。

[0144] 在一个可选的实施方式中,所述第三计算模块204包括:

[0145] 第三计算单元,用于根据一子区域对应的第一平均值矩阵和第二平均值矩阵,计算所述一子区域对应的修正系数矩阵。

[0146] 在一个可选的实施方式中,所述第三计算单元具体用于将一子区域对应的第一平均值矩阵的逆矩阵乘以第二平均值矩阵,或将一子区域对应的第二平均值矩阵乘以第一平均值矩阵的逆矩阵,得到所述一子区域对应的修正系数矩阵。

[0147] 实施例三

[0148] 请参照图6,本发明的实施例三为:一种电子设备,所述电子设备包括:

[0149] 一个或多个处理器301;

[0150] 存储装置302,用于存储一个或多个程序;

[0151] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器301执行,使得所述一个或多个

处理器301实现如上所述的光电显示屏像素亮色度修正方法实施例中的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0152] 实施例四

[0153] 本发明的实施例四提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的光电显示屏像素亮色度修正方法实施例中的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0154] 综上所述,本发明提供一种光电显示屏像素亮色度修正方法、装置、设备和存储介质,通过将待测显示屏划分为多个子区域,可消除成像亮色度计测量显示屏不同区域时由于视角不同所产生的测量误差;在每个子区域选取若干像素作为参考像素,采用标准分光辐射亮度计的测量值为标准值,并根据参考像素的亮色度测量值和亮色度标准值,计算修正系数矩阵,对成像亮色度计的测量值进行修正,从而可得到待测显示屏所有像素的高精度的亮色度值。采用基于光谱方法的高精度仪器的测量值来修正基于滤色片方法的较低精度仪器的测量值,可使成像亮色度计的测量精度得到大幅度提高;采用标准分光辐射亮度计的测量值作为标准值,直接对成像亮色度计的测量值进行修正,减少测量环节,降低测量与修正过程中引入的误差。

[0155] 通过以上关于实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现,当然也可以通过硬件实现,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如计算机的软盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、闪存(FLASH)、硬盘或光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0156] 值得注意的是,上述装置的实施例中,所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0157] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等同变换,或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

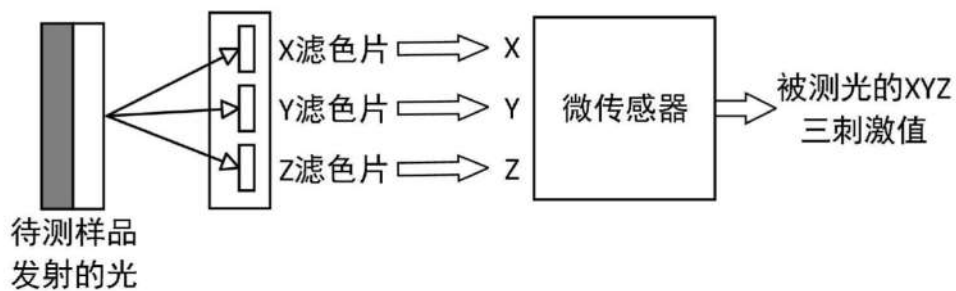


图1

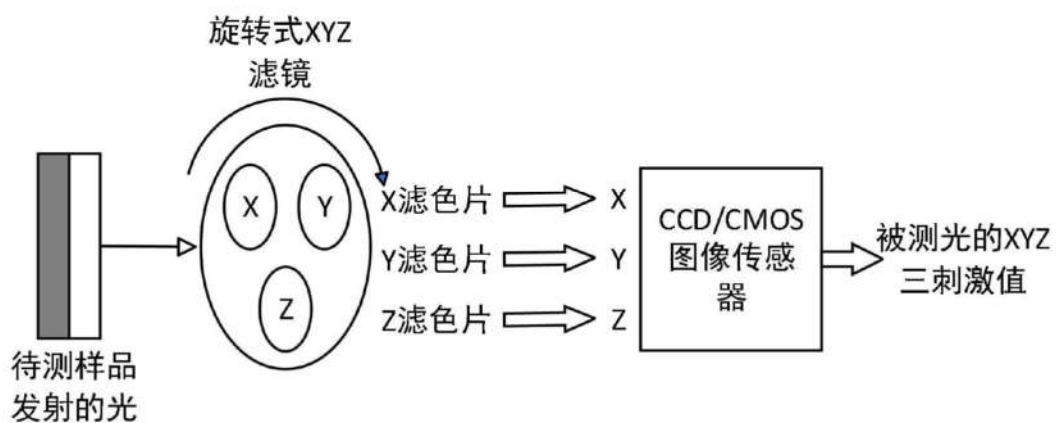


图2

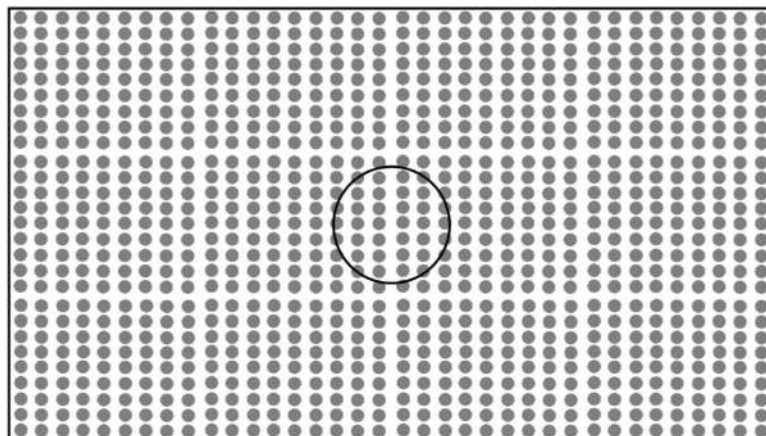


图3

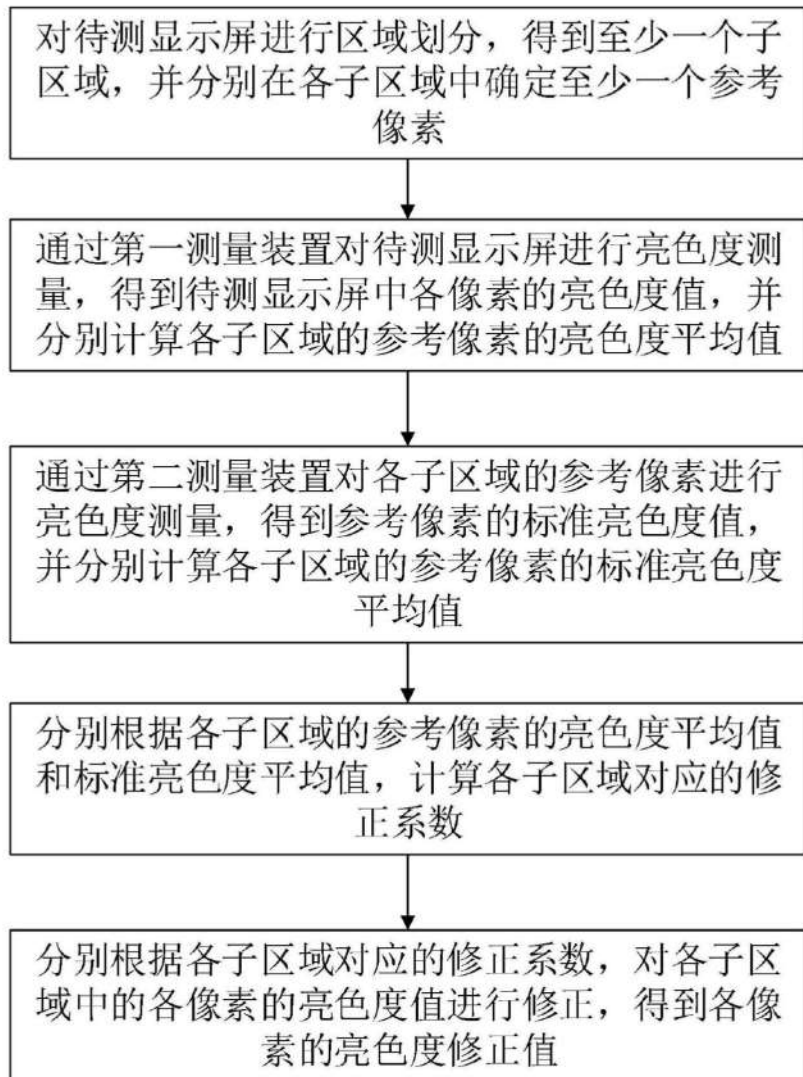


图4

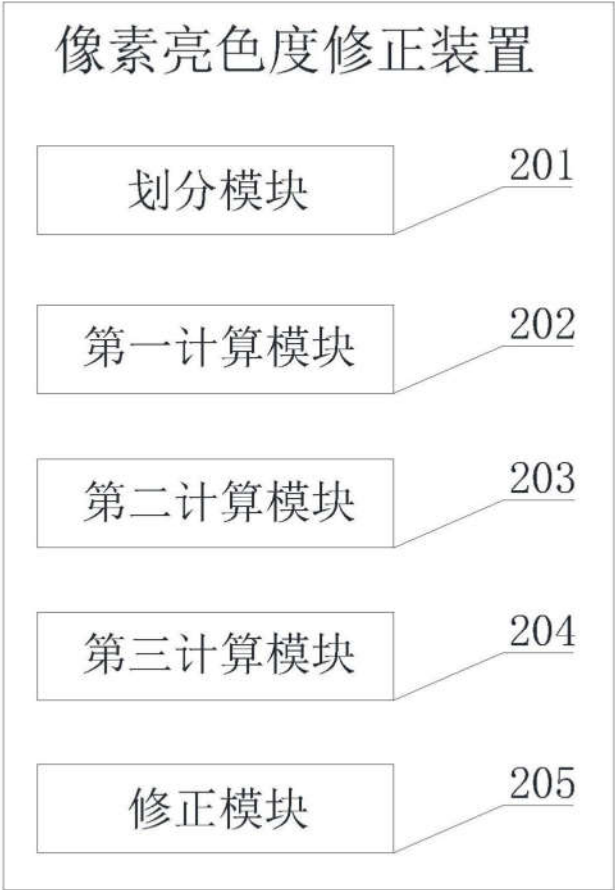


图5

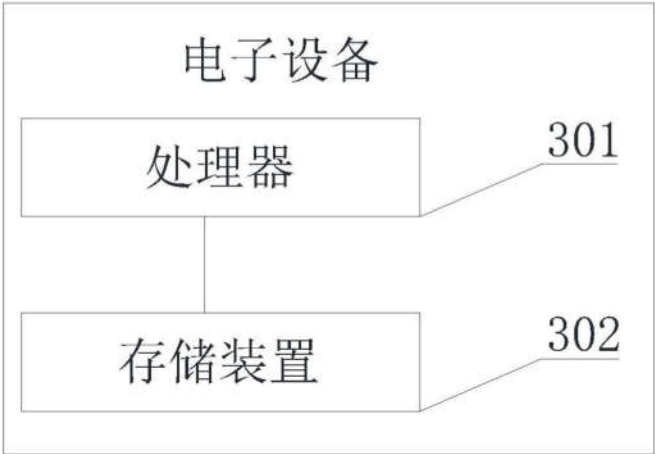


图6

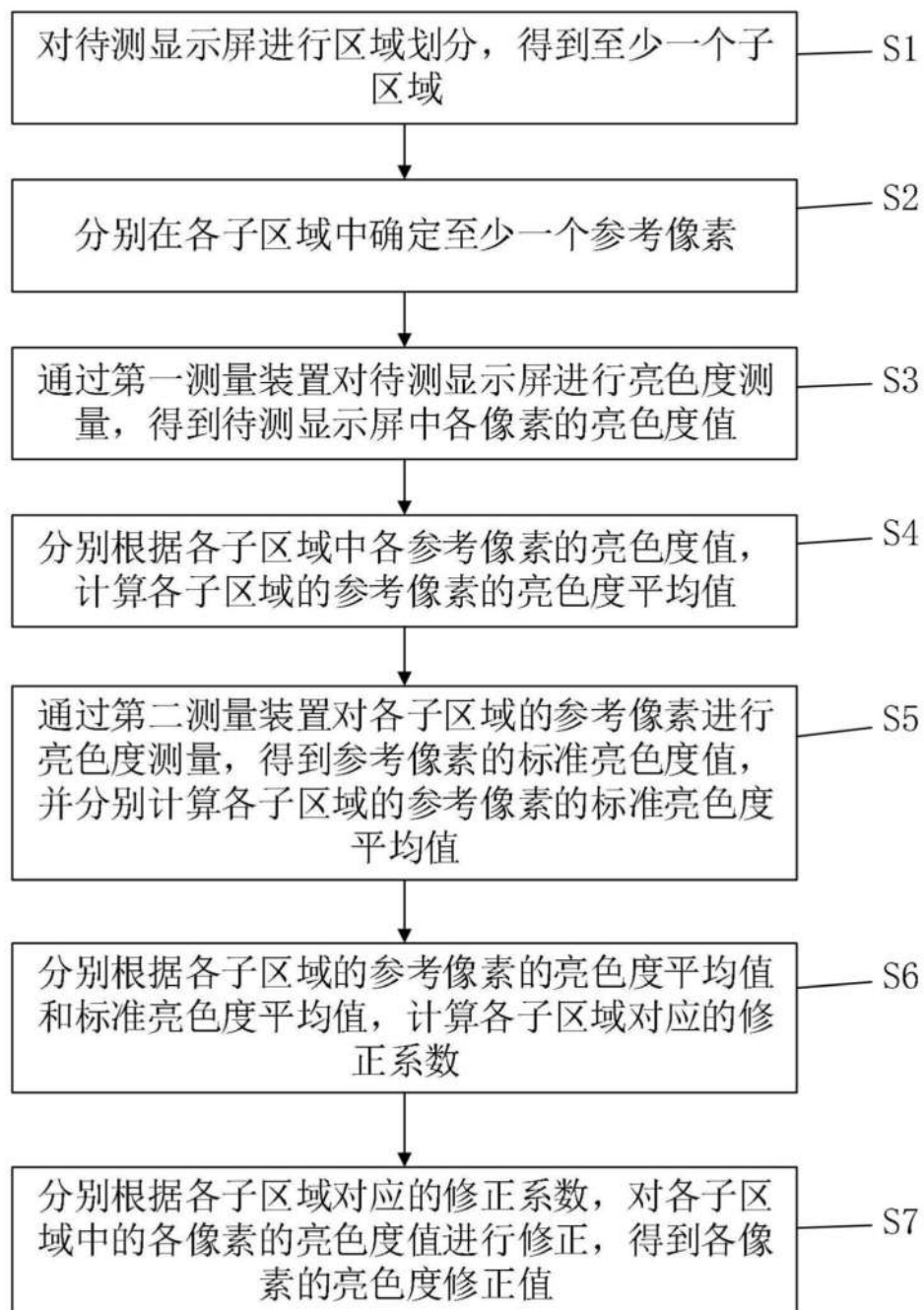


图7

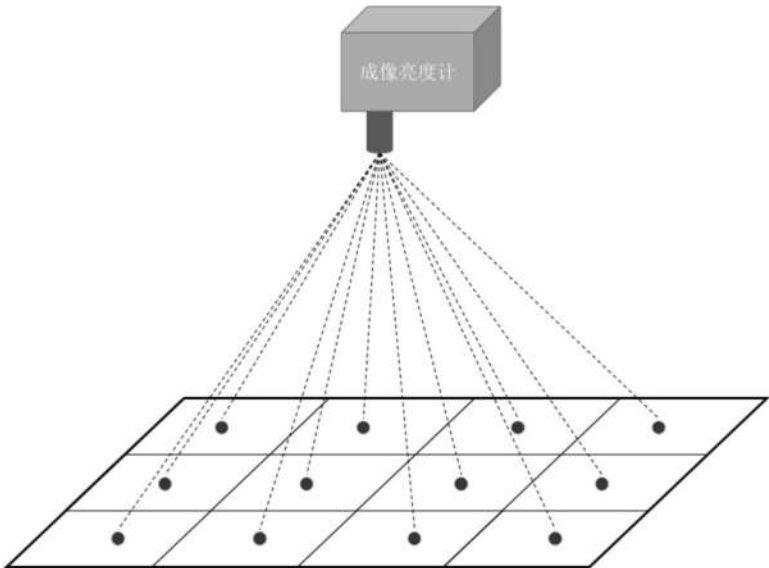


图8

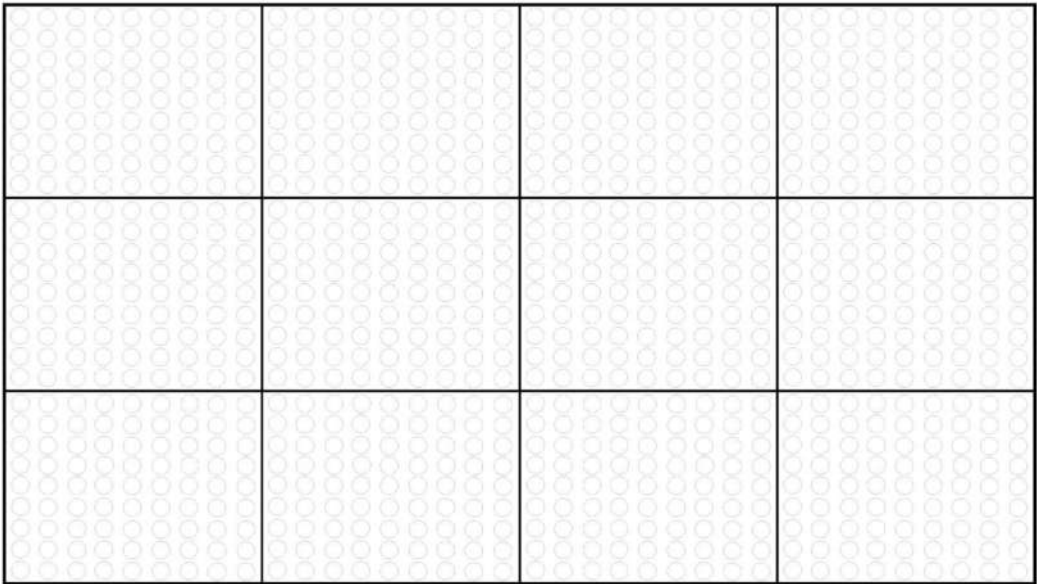


图9

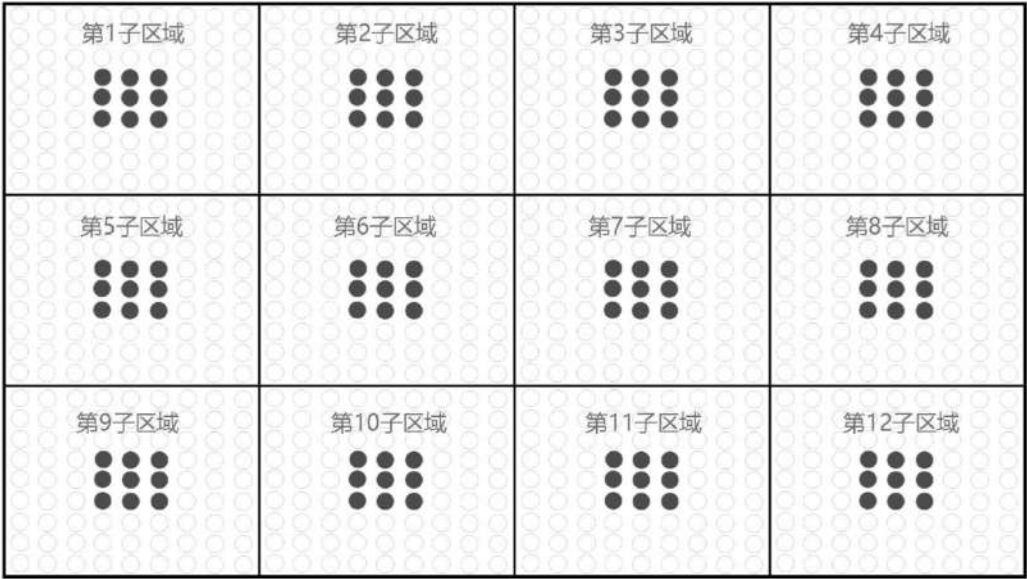


图10