



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101441109 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200810187616.9

(22) 申请日 2008.12.29

(73) 专利权人 长春希达电子技术有限公司

地址 130033 吉林省长春市经济技术开发区
营口路 19 号 B 座

(72) 发明人 丁铁夫 黄凌碧 王瑞光 郑喜凤

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务
所 22210

代理人 王淑秋

(51) Int. Cl.

G01J 1/00 (2006.01)

审查员 陈涛

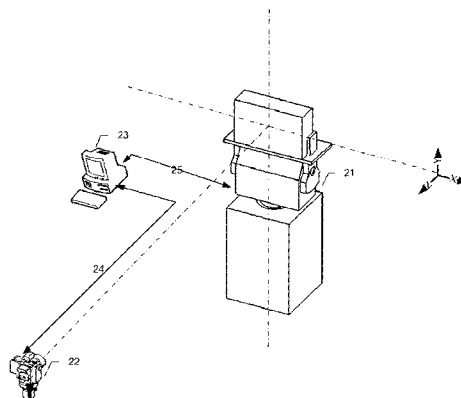
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

LED 显示器显示像素三维光强分布测试方法
及其装置

(57) 摘要

本发明涉及一种 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法,该方法包括如下步骤:使 LED 显示模块的发光点与亮度信息采集设备的镜头中心的连线和镜头平面法线所成的夹角小于 2 度;使 LED 显示模块按照设定的空间角度旋转,每旋转到一个采样点,对所有发光点进行一次亮度信息的采集,直至所有采样点的发光点亮度信息全部采集完成;根据亮度信息和相应采样点空间角度信息,拟合出每个发光点的光强分布曲面。可以根据显示屏不同安装位置,从数据库中提取每一发光点与观看位置之间相对应的光强分布数据,根据光强分布数据对每一发光点的显示参数进行调节,从而使显示屏在该观看位置处获得最佳的显示效果。



1. 一种 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法,其特征在于包括如下步骤:

将 LED 显示模块垂直于水平面放置,使亮度信息采集设备的镜头正对 LED 显示模块平面的中心,LED 显示模块中每一发光点与镜头中心的连线和镜头平面法线所成的夹角小于 2 度;

设定一组空间角度作为采样空间,使 LED 显示模块按照设定的空间角度旋转;LED 显示模块每旋转到一个采样空间中的采样点,由亮度信息采集设备对 LED 显示模块中所有发光点进行一次亮度信息的采集,直至采样空间中所有采样点的 LED 显示模块发光点亮度信息全部采集完成;各采样点的 LED 显示模块所有发光点的亮度信息和 LED 显示模块的空间角度信息全部存入计算机数据库;

通过计算机对各采样点采集的亮度信息进行处理,得到 LED 显示模块上各发光点分别在各采样点的亮度信息,然后根据这些亮度信息和相应采样点 LED 显示模块的空间角度信息,拟合出 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面。

2. 一种实现如权利要求 1 所述的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法的装置,其特征在于包括二维旋转靶台 (21),亮度信息采集设备 (22),计算机 (23);LED 显示模块垂直放置于二维旋转靶台 (21) 上;亮度信息采集设备 (22) 位于 LED 显示模块的正前方,并且亮度信息采集设备 (22) 的镜头正对 LED 显示模块平面的中心,LED 显示模块中每一发光点与镜头中心的连线和镜头平面法线所成的夹角小于 2 度;计算机 (23) 与二维旋转靶台 (21) 和亮度信息采集设备 (22) 连接,控制二维旋转靶台 (21) 按照设定的空间角度旋转,同时控制亮度信息采集设备 (22) 对 LED 显示模块在采样空间中的各采样点上所有发光点的亮度信息进行采集,并且根据接收的二维旋转靶台 (21) 传回的实际旋转的水平角度和垂直角度修正当前采样点的空间角度值;计算机 (23) 根据亮度信息采集设备 (22) 采集的亮度信息和相应采样点 LED 显示模块的空间角度信息,拟合出 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面。

3. 根据权利要求 2 所述的实现如权利要求 1 所述的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法的装置,其特征在于二维旋转靶台 (21) 包括水平转台 (31),第一电机 (32),水平角度编码器 (33),水平转轴 (34),俯仰转台 (35),第二电机 (36),减速器 (37),俯仰角度编码器 (38),俯仰转轴 (39),载物台 (310);第一电机 (32) 通过传动装置与水平转轴 (34) 相连,水平转轴 (34) 与俯仰转台 (35) 固定连接,水平角度编码器 (33) 与水平转轴 (34) 连接;第二电机 (36) 和减速器 (37) 位于俯仰转台 (35) 之内,第二电机 (36) 的转轴通过传动装置与减速器 (37) 连接;减速器 (37) 与载物台 (310) 之间由俯仰转轴 (39) 连接,构成俯仰联动机构;俯仰角度编码器 (38) 与俯仰转轴 (39) 相连;LED 显示模块固定于载物台 (310) 上。

LED 显示器显示像素三维光强分布测试方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 显示模块显示像素光强分布测试方法及其装置,特别涉及一种 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法及其装置。

[0002] 背景技术

[0003] 现有的 LED 显示设备特别是户外大面积、超大面积 LED 显示器,由于 LED 发光管具有离散性,以及它们本身的光学特性、结构形状及封装工艺等因素的影响,使得 LED 显示器的发光强度随视角变化比较明显,这必然会影响到平板显示屏的亮度均匀性,因此,有必要对平板显示屏在不同角度上的光强分布进行测试,并对数据进行相应的处理分析,进而对 LED 显示器的显示效果进行模拟和评估。

[0004] 传统的 LED 光强分布测试主要针对单个 LED 发光管,通过光强测试仪,在水平或垂直方向上单独进行测量,进而得到其二维光强分布曲线,如图 1a 所示。这种方法在实际应用中存在以下问题:

[0005] (1) 组成 LED 显示器的 LED 发光管数量巨大,使用光强测试仪对每个 LED 管的光强分布都进行测量的代价之高,难以想象。

[0006] (2) 对 LED 发光管来说,其空间光强分布是一个如图 1b 所示的曲面,光强测试仪只能测得其某一截面上的二维光强分布曲线,无法准确反映其空间分布情况。

[0007] (3) 如图 1c 所示,LED 显示器中,以 LED 显示器法线方向为 Z 轴,水平方向为 X 轴,垂直方向为 Y 轴,则 LED 发光管到观测位置的光强关系是由三维空间中的某一立体角度确定的,因此 LED 单管的二维光强分布曲线并不适用于对 LED 显示器的整体效果进行评估。

[0008] (4) 如图 1d 所示,LED 显示器通常以模组为单位,在模组封装时,封装工艺、发光管的布局,遮光板的结构,面罩的材料等因素都会影响 LED 发光管的光强分布,针对单管测量的光强分布曲线在实际应用中存在严重偏差。

[0009] 发明内容

[0010] 本发明要解决的一个技术问题是提供一种能够快速检测 LED 显示模块中所有发光点光强三维分布情况,进而为 LED 显示器生产过程中的显示效果评估及 LED 显示器现场校正效果的模拟提供可靠依据的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法。

[0011] 为了解决上述问题,本发明的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法包括如下步骤:

[0012] 将 LED 显示模块垂直于水平面放置,使亮度信息采集设备的镜头正对 LED 显示模块平面的中心,LED 显示模块中每一发光点与镜头中心的连线和镜头平面法线所成的夹角小于 2 度;

[0013] 设定一组空间角度作为采样空间,使 LED 显示模块按照设定的空间角度旋转;LED 显示模块每旋转到一个采样空间中的采样点,由亮度信息采集设备对 LED 显示模块中所有发光点进行一次亮度信息的采集,直至采样空间中所有采样点的 LED 显示模块发光点亮度信息全部采集完成;各采样点的 LED 显示模块所有发光点的亮度信息和 LED 显示模块的空间角度信息全部存入计算机数据库;

[0014] 通过计算机对各采样点采集的亮度信息进行处理,得到 LED 显示模块上各发光点分别在各采样点的亮度信息,然后根据这些亮度信息和相应采样点 LED 显示模块的空间角度信息,拟合出 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面。

[0015] 由于本发明的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试方法,能够根据采样空间中所有采样点上 LED 显示模块中各发光点的亮度信息和 LED 显示模块的空间角度信息拟合出 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面,因而在 LED 显示屏生产过程中可以建立每一发光点光强分布曲面数据库,实际使用中根据显示屏不同安装位置,显示模组角度的不同及现场有遮挡物等复杂情况,从该数据库中提取每一发光点与观看位置之间相对应的光强分布数据,并根据光强分布数据对每一发光点的显示参数进行调节,从而使显示屏在该观看位置处获得最佳的显示效果。

[0016] 本发明要解决的另一个技术问题是提供一种能够快速检测 LED 显示模块中所有发光点光强三维分布情况的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试装置。

[0017] 为了解决上述技术问题,本发明的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试装置包括二维旋转靶台,亮度信息采集设备,计算机;LED 显示模块垂直放置于二维旋转靶台上;亮度信息采集设备位于 LED 显示模块的正前方,并且亮度信息采集设备的镜头正对 LED 显示模块平面的中心,LED 显示模块中每一发光点与镜头中心的连线和镜头平面法线所成的夹角小于 2 度;计算机与二维旋转靶台和亮度信息采集设备连接,控制二维旋转靶台按照设定的空间角度旋转,同时控制亮度信息采集设备对 LED 显示模块在采样空间中的各采样点上所有发光点的亮度信息进行采集,并且根据接收的二维旋转靶台传回的实际旋转水平角度和垂直角度修正当前采样点的空间角度值;计算机根据亮度信息采集设备采集的亮度信息和相应采样点 LED 显示模块的空间角度信息,拟合出 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面。

[0018] 二维旋转靶台包括水平转台,第一电机,水平角度编码器,水平转轴,俯仰转台,第二电机,减速器,俯仰角度编码器,俯仰转轴,载物台;第一电机通过传动装置与水平转轴相连,水平转轴与俯仰转台固定连接,水平角度编码器与水平转轴连接;第二电机和减速器位于俯仰转台之内,第二电机的转轴通过传动装置与减速器连接;减速器与载物台之间由俯仰转轴连接,构成俯仰联动机构;俯仰角度编码器与俯仰转轴相连;LED 显示模块固定于载物台上。

[0019] 二维旋转靶台具有水平和垂直方向两个自由度调节的能力,并能将 LED 显示模块平面法线方向与基准方向之间的实际水平角度和俯仰角度传回到计算机。初始时,LED 显示模块平面法线方向与基准方向之间的实际水平角度和俯仰角度均为 0,即亮度信息采集设备的镜头与 LED 显示模块中心之间的连线与过 LED 显示模块平面中心的法线重合;计算机控制第一电机和第二电机使 LED 显示模块在水平和垂直方向上按照设定的空间角度转动,同时接收安装在第一电机和第二电机转轴上的编码器传回的 LED 显示模块实际转过的水平角度和垂直角度,并修正当前采样点的空间角度值;LED 显示模块每旋转到一个采样空间中的采样点,由计算机控制亮度信息采集设备对 LED 显示模块上所有发光点进行一次亮度信息的采集,直至采样空间中所有采样点的 LED 显示模块发光点亮度信息全部采集完成;各采样点的 LED 显示模块所有发光点的亮度信息和 LED 显示模块的空间角度信息全部存入计算机上的数据库;计算机上的数据处理分析软件对各采样点采集的亮度信息进行处

理,得到 LED 显示模块上各发光点分别在各采样点的亮度信息,然后根据这些亮度信息和相应采样点 LED 显示模块的空间角度信息,拟合出 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面。

[0020] 由于计算机控制二维旋转靶台按照设定的空间角度旋转,同时接收二维旋转靶台传回的 LED 显示模块实际旋转的水平角度和垂直角度,并根据实际旋转的水平角度和垂直角度修正当前采样点旋转的空间角度,使得 LED 显示模块旋转的空间角度更准确;同时由于亮度信息采集设备在采样空间中的各采样点对 LED 显示模块中所有发光点进行亮度信息进行采集也由计算机控制,能够保证二维旋转靶台与亮度信息采集设备的工作进程完全同步,提高了采集的亮度信息的准确性,从而保证了拟合出的 LED 显示模块中每个发光点的光强分布曲面的准确性,为 LED 显示器生产过程中的显示效果评估及 LED 显示器现场校正效果的模拟提供了可靠依据。

[0021] 附图说明

[0022] 图 1a 为一类椭圆 LED 发光管的二维光强分布曲线。

[0023] 图 1b 为一类椭圆 LED 发光管的三维光强分布曲面。

[0024] 图 1c 为 LED 显示器中发光点与观测位置所成空间角度示意图。

[0025] 图 1d 为户外全彩 LED 显示器局部结构示意图。

[0026] 图 2 为本发明的 LED 显示模块显示像素三维光强分布测试装置结构示意图

[0027] 图。图 3a、3b 为二维旋转靶台结构示意图。

[0028] 图 4 为检测控制软件的工作流程图。

[0029] 具体实施过程

[0030] 如图 2 所示,LED 显示模块显示像素三维光强分布测试装置以计算机 23 为中心,在二维旋转靶台 21,亮度信息采集设备 22,计算机 23 之间建立通信机制。计算机 23 通过串口线缆 24 与二维旋转靶台 21 建立连接关系,通过 1394 线缆 25 与亮度信息采集设备 22 建立连接关系。

[0031] 亮度信息采集设备 22 采用工业 CCD 相机。

[0032] 如图 3a、3b 所示,二维旋转靶台 21 包括:水平转台 31;第一电机 32;水平角度编码器 33;水平转轴 34;俯仰转台 35;第二电机 36;减速器 37;俯仰角度编码器 38;俯仰转轴 39;载物台 310;

[0033] 第一电机 32 通过传动装置与水平转轴 34 相连,水平转轴 34 与俯仰转台 35 固定连接;第一电机 32 通过传动装置带动水平转轴 34 和俯仰转台 35 在水平方向上转动。水平角度编码器 33 与水平转轴 34 连接,记录水平方向旋转的角度。第二电机 36 和减速器 37 位于俯仰转台 35 之内,第二电机 36 的转轴通过传动装置与减速器 37 连接;减速器 37 与载物台 310 之间由俯仰转轴 39 连接,构成俯仰联动机构;第二电机 36 通过传动装置带动减速器 37 转动,控制载物台 310 的俯仰角度;俯仰角度编码器 38 与俯仰转轴 39 相连,记录竖直方向旋转的角度;LED 显示模块固定于载物台 310 之上。

[0034] 如图 2 所示,二维旋转靶台 21、亮度信息采集设备 22 和计算机 23 间通信机制构建完成后,对装置进行初始化设置;通过计算机 23 将 LED 显示模块的仰角和水平角设置为零度,此时俯仰转轴所在直线记为 X 轴,水平转轴所在直线记为 Y 轴,过 LED 显示模块平面中心的法线记为 Z 轴。亮度信息采集设备 22 镜头正对 LED 显示模块平面中心,镜头所在平

面垂直于 Z 轴。设置亮度信息采集设备 22 的镜头与 LED 显示模块平面的距离足够远,直到 LED 显示模块中所有发光点与镜头中心的连线同镜头法线的夹角小于 2 度,以消除几何失真。

[0035] 设定一组空间角度作为采样空间,由计算机 23 根据采样点的空间角度控制二维旋转靶台 21 上的 LED 显示模块绕 X 轴和 Y 轴旋转相应的角度。为了保证精度,LED 显示模块每到达一个采样点,二维旋转靶台 21 都会把该位置的 LED 显示模块真实俯仰角度和水平角度传回计算机 23,由计算机 23 对当前采样点的空间角度进行修正,然后计算机 23 控制亮度信息采集设备 22 采集 LED 显示模块中所有发光点在该采样点的亮度信息,并将这点的亮度信息和空间角度信息一并存入数据库。此过程一直循环至直至采样空间中所有采样点的 LED 显示模块发光点亮度信息全部采集完成。

[0036] 对所有采样点 LED 显示模块发光点亮度信息全部采集完毕后,由计算机 23 对采集的亮度信息进行处理,得到 LED 显示模块中所有发光点在各该采样点的亮度信息,然后根据亮度信息和空间角度信息,拟合出 LED 模块中每个发光点的光强分布曲面。

[0037] 本发明不限于上述实施方式,二维旋转靶台还可以采用其他形式,只要可以控制固定于其上的 LED 显示模块在水平方向和竖直方向上旋转即可。

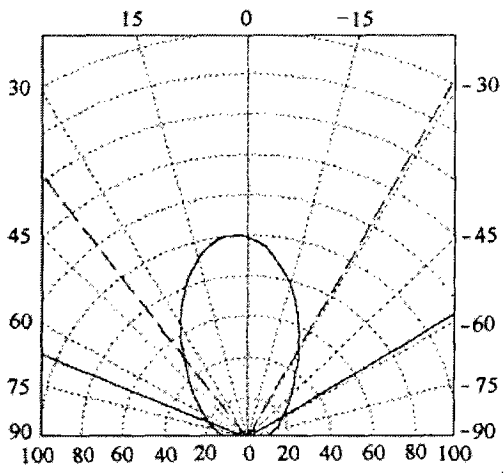


图 1a

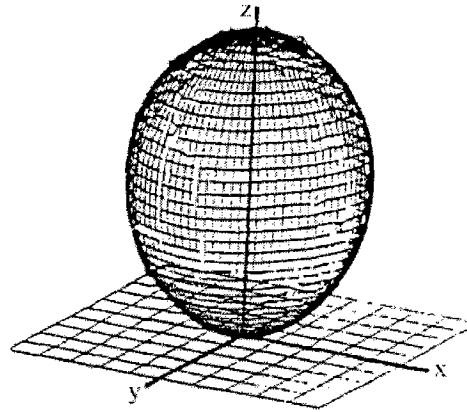


图 1b

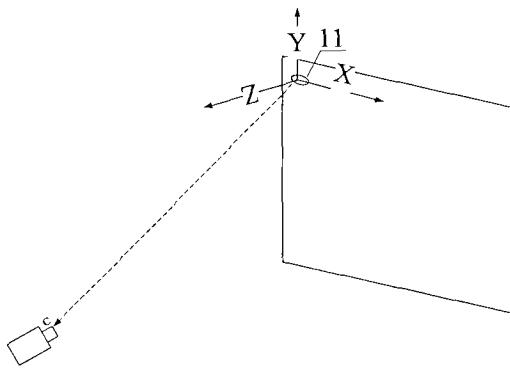


图 1c

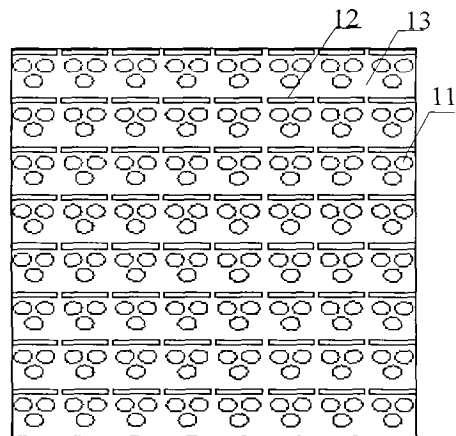


图 1d

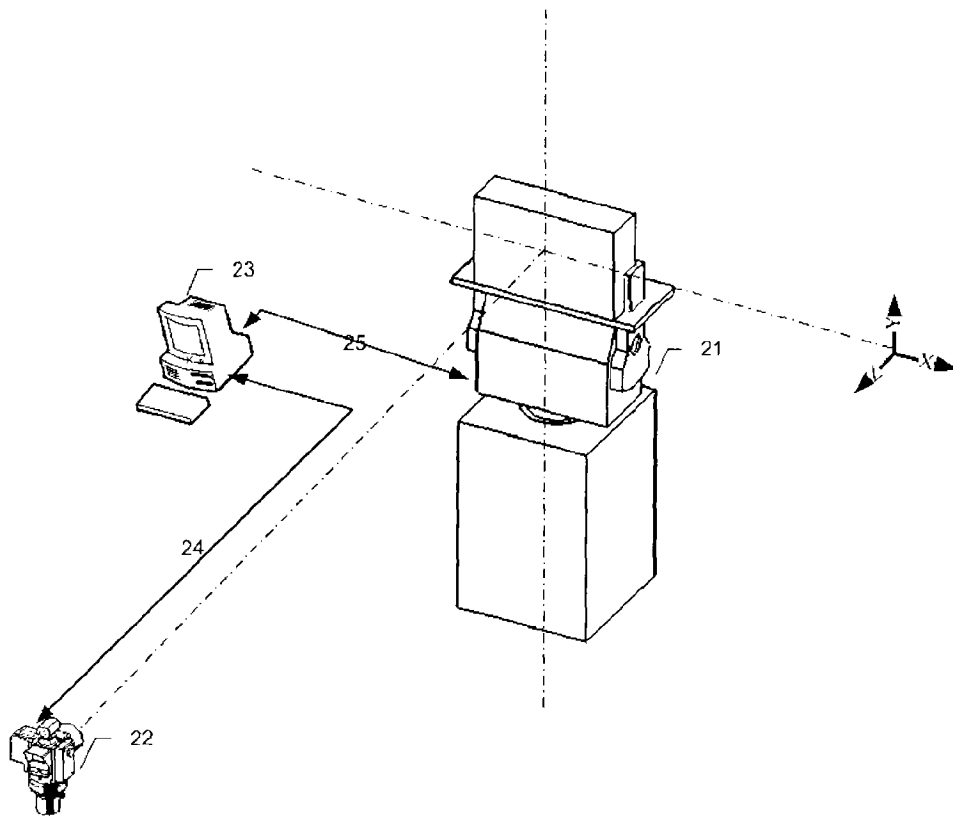


图 2

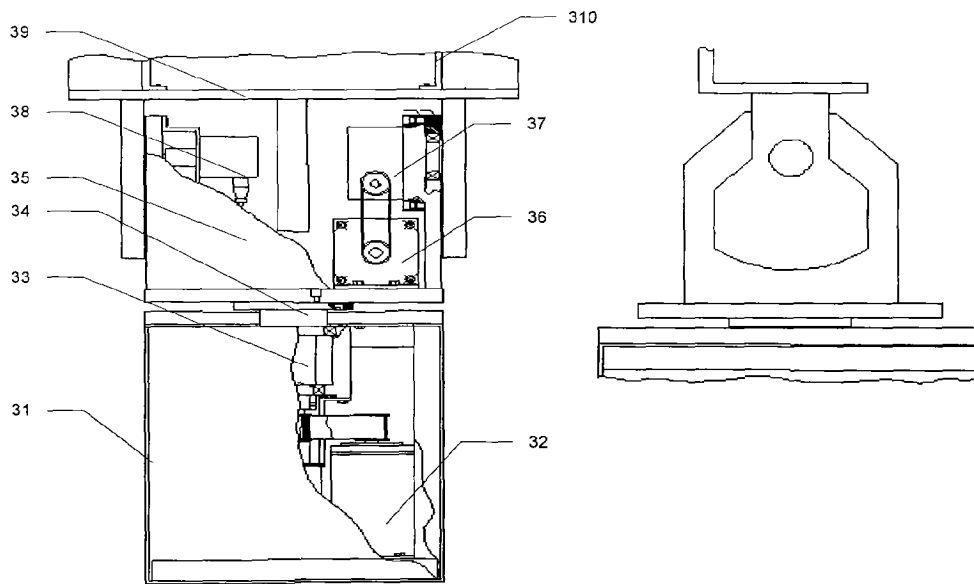


图 3a

图 3b

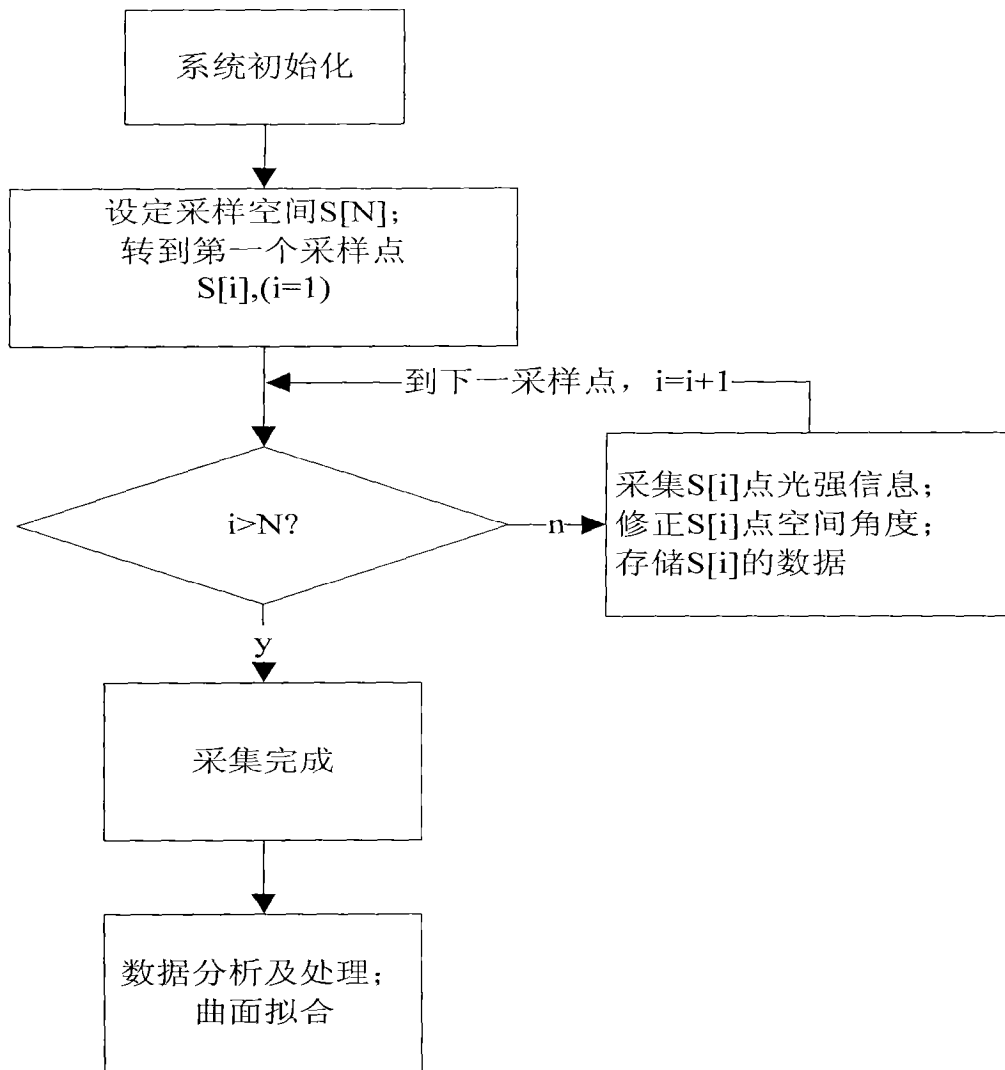


图 4