



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111726514 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201910212865.7

H04N 5/235 (2006.01)

(22) 申请日 2019.03.20

H04N 17/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04N 9/73 (2006.01)

申请公布号 CN 111726514 A

审查员 马瑞泽

(43) 申请公布日 2020.09.29

(73) 专利权人 浙江宇视科技有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区西兴街  
道江陵路88号10幢南座1-11层、2幢A  
区1-3楼、2幢B区2楼

(72) 发明人 吕乾坤 施郑杰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 罗满

(51) Int. Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

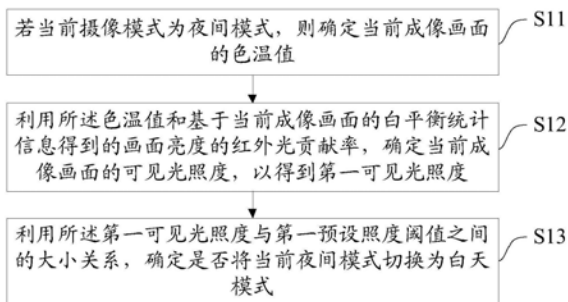
权利要求书3页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

一种摄像机及其昼夜模式切换方法、装置、设备、介质

(57) 摘要

本申请公开了一种摄像机及其昼夜模式切换方法、装置、设备、介质,该方法包括:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值;利用色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,利用上述可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。本申请在确定夜间模式下的可见光照度的过程中,不仅仅考虑到基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率对可见光照度的影响,还进一步考虑到了当前夜间模式下成像画面的色温值对可见光照度的影响,从而减小了与实际可见光照度之间的偏离程度,使得昼夜模式反复切换的问题得到有效地解决。



1. 一种昼夜模式切换方法,其特征在于,包括:

若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值;

利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度;

利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

2. 根据权利要求1所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,所述利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,包括:

获取与所述色温值对应的第一修正系数;

利用所述第一修正系数,对所述红外光贡献率进行修正,得到修正后红外光贡献率;

利用基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度以及所述修正后红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度;

或,

获取与所述色温值对应的第二修正系数;

利用所述第二修正系数,对基于所述红外光贡献率得到的画面亮度的可见光贡献率进行修正,得到修正后可见光贡献率;

利用基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度以及所述修正后可见光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度。

3. 根据权利要求1所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,所述利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,包括:

获取与所述色温值对应的第三修正系数;

利用所述第三修正系数,对利用所述红外光贡献率和总环境光照度得到的红外光照度进行修正,得到修正后红外光照度;其中,所述总环境光照度为基于当前曝光统计信息得到的;

利用所述总环境光照度和所述修正后红外光照度,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度;

或,

获取与所述色温值对应的第四修正系数;

利用所述第四修正系数,对基于可见光贡献率和所述总环境光照度得到的可见光照度进行修正,以得到第一可见光照度;其中,所述可见光贡献率为利用所述红外光贡献率得到的。

4. 根据权利要求1所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,若当前摄像模式为夜间模式,则所述确定当前成像画面的色温值之前,还包括:

判断当前夜间模式是否为由于误切换之后的回切而进入的模式;

若否,则直接启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤;

若是,则确定与当前夜间模式相关的实时变化信息,并判断所述实时变化信息是否满足预设条件;

当所述实时变化信息满足所述预设条件,则启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤。

5. 根据权利要求4所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,所述确定与当前夜间模式相关的实时变化信息,并判断所述实时变化信息是否满足预设条件,包括:

确定当前夜间模式的实时持续时间,并判断所述实时持续时间是否达到预设时长阈值,如果是,则判定所述实时持续时间满足预设条件;

或,确定当前夜间模式的成像画面的实时累计变化,并判断所述实时累计变化是否大于预设变化阈值,如果是,则判定所述实时持续时间满足预设条件。

6. 根据权利要求1所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,还包括:

若当前摄像模式为白天模式,则将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度确定为当前成像画面的可见光照度,以得到第二可见光照度,并利用所述第二可见光照度与第二预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前白天模式切换为夜间模式。

7. 根据权利要求6所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,若当前摄像模式为白天模式,则所述将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度确定为当前成像画面的可见光照度之前,还包括:

判断当前白天模式是否为由于误切换而进入的模式;

若否,则直接启动所述将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度确定为当前成像画面的可见光照度的步骤;

若是,则进行模式回切,以进入夜间模式。

8. 根据权利要求7所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,所述判断当前白天模式是否为由于误切换而进入的模式,包括:

将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度确定为当前成像画面的可见光照度,以得到第三可见光照度,并判断所述第三可见光照度是否小于所述第二预设照度阈值;

若是,则判定当前白天模式为由于误切换而进入的模式;

若否,则判定当前白天模式为由于正常切换而进入的模式。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的昼夜模式切换方法,其特征在于,所述确定当前成像画面的色温值,包括:

确定当前夜间模式下的成像画面中的第一R/G值和第一B/G值;

获取全红外光照射下的成像画面中的第二R/G值和第二B/G值;

利用所述第一R/G值、所述第一B/G值、所述第二R/G值和所述第二B/G值,确定第一斜率;

基于预设的斜率与色温值之间的映射关系,确定出与所述第一斜率对应的色温值,得到当前夜间模式下的成像画面的色温值;

其中,所述第一斜率为:

$$\tan \theta_1 = \frac{B_2 / G_2 - B_1 / G_1}{R_2 / G_2 - R_1 / G_1};$$

式中, $\tan \theta_1$ 表示所述第一斜率, $B_1 / G_1$ 表示所述第一B/G值, $R_1 / G_1$ 表示所述第一R/G值, $B_2 / G_2$ 表示所述第二B/G值, $R_2 / G_2$ 表示所述第二R/G值;

或,

确定当前夜间模式下与第一红外光强度对应的成像画面中的第三R/G值和第三B/G值；  
确定当前夜间模式下与第二红外光强度对应的成像画面中的第四R/G值和第四B/G值；  
利用所述第三R/G值、所述第三B/G值、所述第四R/G值和所述第四B/G值，确定第二斜率；

基于预设的斜率与色温值之间的映射关系，确定出与所述第二斜率对应的色温值，得到当前夜间模式下的成像画面的色温值；

其中，所述第二斜率为：

$$\tan \theta_2 = \frac{B_4 / G_4 - B_3 / G_3}{R_4 / G_4 - R_3 / G_3};$$

式中， $\tan \theta_2$ 表示所述第二斜率， $B_3 / G_3$ 表示所述第三B/G值， $R_3 / G_3$ 表示所述第三R/G值， $B_4 / G_4$ 表示所述第四B/G值， $R_4 / G_4$ 表示所述第四R/G值。

10. 一种昼夜模式切换装置，其特征在于，包括：

色温值确定模块，用于在当前摄像模式为夜间模式的情况下，确定当前成像画面的色温值；

第一可见光照度确定模块，用于利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率，确定当前成像画面的可见光照度，以得到第一可见光照度；

第一切换控制模块，用于利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系，确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

11. 一种昼夜模式切换设备，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于执行所述计算机程序，以实现如权利要求1至9任一项所述的昼夜模式切换方法。

12. 一种摄像机，其特征在于，包括如权利要求11所述的昼夜模式切换设备。

13. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，用于保存计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至9任一项所述的昼夜模式切换方法。

## 一种摄像机及其昼夜模式切换方法、装置、设备、介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及摄像机技术领域,特别涉及一种摄像机及其昼夜模式切换方法、装置、设备、介质。

### 背景技术

[0002] 当前,随着安防市场的持续增长,越来越多的摄像机被用来对各种场所的周围环境进行监视。早期的摄像机在白天工作时,所采集到的成像画面通常是能够满足用户的实际需求的,不过一旦到了夜间,所得到的成像画面的质量较差,难以满足用户的实际需求。为此,现有的摄像机内部通常都集成了两种工作模式,一种是白天模式,另一种则是夜间模式。其中,当摄像机开启夜间模式时,会向周围环境投射红外光,并允许红外光通过镜头进入图像传感器,从而增加了夜间进入图像传感器的光线强度,并且由于红外光的抗光污染能力强的特性,所以使得夜间的成像画面质量得到很好的提升;当摄像机开启白天模式时,则对可见光进行成像,并滤除周围环境中的红外光,以获得色彩准确性较高的白天成像画面。

[0003] 对于拥有白天模式和夜间模式的摄像机来说,昼夜模式切换是其非常重要的一个功能,事关成像画面质量的好坏。现有的昼夜模式切换过程,具体是先确定成像画面的可见光照度,然后根据可见光照度的大小来进一步确定是否进行昼夜模式切换。

[0004] 然而,现有技术确定夜间模式下的可见光照度时,所得到的可见光照度的准确性较差,与实际的可见光照度偏离较大,这种情况下很容易引起昼夜模式反复切换的现象,严重影响了用户的摄像体验。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请的目的在于提供一种摄像机及其昼夜模式切换方法、装置、设备、介质,能够获取准确性较高的夜间模式下的可见光照度,使得昼夜模式反复切换的问题得到有效解决。其具体方案如下:

[0006] 第一方面,本申请提供了一种昼夜模式切换方法,包括:

[0007] 若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值;

[0008] 利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度;

[0009] 利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0010] 第二方面,本申请提供了一种昼夜模式切换装置,包括:

[0011] 色温值确定模块,用于在当前摄像模式为夜间模式的情况下,确定当前成像画面的色温值;

[0012] 第一可见光照度确定模块,用于利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可

见光照度；

[0013] 第一切换控制模块,用于利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0014] 第三方面,本申请提供了一种昼夜模式切换设备,包括:

[0015] 存储器,用于存储计算机程序;

[0016] 处理器,用于执行所述计算机程序,以实现前述公开的昼夜模式切换方法。

[0017] 第四方面,本申请提供了一种摄像机,包括前述公开的昼夜模式切换设备。

[0018] 第五方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,用于保存计算机程序,其中,所述计算机程序被处理器执行时实现前述公开的昼夜模式切换方法。

[0019] 可见,本申请是利用色温值和基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度的,也即,本申请在确定夜间模式下的可见光照度的过程中,不仅仅考虑到基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率对可见光照度的影响,还进一步考虑到了当前夜间模式下成像画面的色温值对可见光照度的影响;本申请之所以要考虑夜间模式下的色温值对可见光照度的影响,原因是在于夜间模式下所投射的红外光会改变成像画面中的色温值,并且成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而使得没有考虑色温值影响所计算出来的可见光照度偏离了实际可见光照度。因此,如果仅仅依靠基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度,那么所得到的可见光照度中不仅包括受可见光影响所产生的照度,还包括了受红外光影响而产生的照度,从而使得上述计算出来的可见光照度偏离了实际的可见光照度。可见,本申请由于进一步考虑到了夜间模式下的色温值的影响,所以能够进一步提高最终获得的夜间模式下的可见光照度的准确性,减小了与实际的可见光照度之间的偏离程度,使得昼夜模式反复切换的问题得到有效地解决。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本申请公开的一种昼夜模式切换方法流程图;

[0022] 图2为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0023] 图3为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0024] 图4为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0025] 图5为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0026] 图6为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0027] 图7为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0028] 图8为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图;

[0029] 图9为本申请公开的红外光强度与斜率之间的趋势图;

[0030] 图10为没有考虑红外光影响的夜视黑体曲线图;

[0031] 图11为图像传感器的频谱响应曲线图;

- [0032] 图12为考虑红外光影响后的夜视黑体曲线随红外光强度变化的趋势图；
- [0033] 图13为本申请公开的一种具体的昼夜模式切换方法流程图；
- [0034] 图14为本申请公开的一种昼夜模式切换装置结构示意图；
- [0035] 图15为本申请公开的一种昼夜模式切换设备结构图；
- [0036] 图16为本申请公开的一种摄像机结构图。

### 具体实施方式

[0037] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0038] 目前,为了获取高质量的夜间成像画面,现有的摄像机内部通常都集成了白天模式和夜间模式。对于这种摄像机来说,昼夜模式切换是其非常重要的一个功能,事关成像画面质量的好坏。现有的昼夜模式切换过程,具体是先确定成像画面的可见光照度,然后根据可见光照度的大小来进一步确定是否进行昼夜模式切换。然而,现有技术确定夜间模式下的可见光照度时,所得到的可见光照度的准确性较差,与实际的可见光照度偏离较大,这种情况下很容易引起昼夜模式反复切换的现象,严重影响了用户的摄像体验。为此,本申请提供了一种昼夜模式切换方案,能够获取准确性较高的夜间模式下的可见光照度,使得昼夜模式反复切换的问题得到有效解决。

[0039] 参见图1所示,本申请实施例公开了一种昼夜模式切换方法,包括:

[0040] 步骤S11:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值。

[0041] 需要指出的是,本实施例中的摄像机的摄像模式至少包括白天模式和夜间模式。白天模式下的成像画面是对可见光进行成像后得到的画面,这种模式下采集到的画面通常是彩色画面,所以也把白天模式称为彩色摄像模式;而夜间模式下的成像画面则是对可见光和红外光进行成像后得到的画面,这种模式下采集到的画面是黑白画面,所以也把夜间模式称为黑白摄像模式。本实施例中的摄像机上可以安装红外灯以及红外截止滤光片(即IR-CUT, Infrared-Cut)。在白天模式下,可以开启红外截止滤光片,将周围环境光中的红外光滤掉,以提高画面的色彩准确性,得到高质量的彩色画面。在夜间模式下,则开启红外灯,并关闭红外截止滤光片,以便红外光能够通过镜头进入图像传感器,这样能够提高夜间进入图像传感器的光线强度,并且由于红外光的抗光污染能力强的特性,从而提高了夜间的成像质量。

[0042] 本实施例中,如果当前摄像机的摄像模式为夜间模式,则会确定当前夜间模式下的成像画面中的色温值。可以理解的是,上述夜间模式下的成像画面中的色温值是指在可见光和红外光共同作用下产生的色温值,也即是指摄像机中的图像传感器对可见光和红外光进行成像后产生的图像画面中的色温值。

[0043] 步骤S12:利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0044] 本实施例中,当前成像画面的白平衡统计信息(即AWB统计信息,AWB, Automatic White Balance)是指当前成像画面中R、G、B三基色分量的平均值。

[0045] 需要指出的是,本实施例中,基于当前成像画面的白平衡统计信息得到画面亮度的红外光贡献率的过程,具体包括:利用当前成像画面的白平衡统计信息,确定G/R的平均值以及G/B的平均值,然后将上述两个平均值代入预设的红外光贡献率计算公式,从而得到画面亮度的红外光贡献率。其中,上述预设的红外光贡献率计算公式具体为:

$$[0046] \quad C_{IR} = \frac{(\overline{G/R} - \overline{G/B}) - P * (G/R_{VIS} - G/B_{VIS})}{P * (G/R_{IR} - G/B_{IR}) - P * (G/R_{VIS} - G/B_{VIS})};$$

[0047] 式中, $C_{IR}$ 表示红外光贡献率, $\overline{G/R}$ 表示基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的G/R的平均值, $\overline{G/B}$ 表示基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的G/B的平均值, $G/R_{VIS}$ 表示预先获取的全可见光照射下的G/R值, $G/B_{VIS}$ 表示预先获取的全可见光照射下的G/B值, $G/R_{IR}$ 表示预先获取的全红外光照射下的G/R值, $G/B_{IR}$ 表示预先获取的全红外光照射下的G/B值,P表示预先获取的可见光与红外光转换的画面亮度转换率。

[0048] 需要进一步指出的是,夜间模式下红外灯所投射的红外光会改变成像画面中的色温值,并且成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而使得没有考虑色温值影响所计算出来的可见光照度偏离了实际可见光照度,也即,如果仅仅依靠基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度,那么所得到的可见光照度中不仅包括受可见光影响所产生的照度,还包括了受红外光影响而产生的照度,从而使得上述计算出来的可见光照度偏离了实际的可见光照度。基于上述考虑,本实施例在确定夜间模式下的可见光照度的过程中,是利用色温值和基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来进行确定的,也即,本实施例在确定夜间模式的可见光照度时,不仅仅考虑到基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率对可见光照度的影响,还进一步考虑到了当前夜间模式下成像画面的色温值对可见光照度的影响,从而减少了计算出来的可见光照度与实际可见光照度之间的偏离程度,提高了最终获得的夜间模式下的可见光照度的准确性。

[0049] 步骤S13:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0050] 可以理解的是,所述第一预设照度阈值是预先设置的在判断是否需要将夜间模式切换为白天模式时所使用的照度阈值,其中,当所述第一可见光照度大于所述第一预设照度阈值,则判定需要将当前夜间模式切换为白天模式;当所述第一可见光照度小于或等于所述第一预设照度阈值,则判定无需进行模式切换,保持当前的夜间模式不变即可。本实施例中,所述第一预设照度阈值可以根据实际需要进行设定,在此不对其进行具体限定。

[0051] 可见,本申请实施例是利用色温值和基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度的,也即,本申请实施例在确定夜间模式下的可见光照度的过程中,不仅仅考虑到基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率对可见光照度的影响,还进一步考虑到了当前夜间模式下成像画面的色温值对可见光照度的影响;本申请实施例之所以要考虑夜间模式下的色温值对可见光照度的影响,原因是在于夜间模式下所投射的红外光会改变成像画面中的色温值,并且成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而使得没有考虑色温值影响所计算出来的可见光照度偏离了实际可见光照度。因此,如果仅仅依靠基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度,那么所得到的可见光照度中不仅包括受可见光影响所产生的照度,还包括了受红外光



影响而产生的照度,从而使得上述计算出来的可见光照度偏离了实际的可见光照度。可见,本申请实施例由于进一步考虑到了夜间模式下的色温值的影响,所以能够进一步提高最终获得的夜间模式下的可见光照度的准确性,减小了与实际的可见光照度之间的偏离程度,使得昼夜模式反复切换的问题得到有效地解决。

[0052] 参见图2所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0053] 步骤S21:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值。

[0054] 步骤S22:获取与所述色温值对应的第一修正系数。

[0055] 需要指出的是,本实施例中的第一修正系数是用于对基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率进行修正的系数。在摄像机的使用过程中,由于成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而导致基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率与实际的红外光贡献率之间存在偏差。为了后续能够得到准确性较高的夜间模式下的第一可见光照度,本实施例可以先根据当前成像画面的色温值,对基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率进行修正,然后利用修正后红外光贡献率来确定所述第一可见光照度。

[0056] 步骤S23:利用所述第一修正系数,对基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的红外光贡献率进行修正,得到修正后红外光贡献率。

[0057] 步骤S24:利用基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度以及所述修正后红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0058] 可以理解的是,本实施例中的曝光统计信息(即AE统计信息,AE,AutoExposure)具体可以包括曝光时间、增益、光圈等信息。本实施例可以利用上述曝光统计信息,并结合传统方法来计算图像传感器的感光照度,从而得到所述总环境光照度。

[0059] 本实施例中,所述第一可见光照度的计算公式具体为:

$$[0060] \quad Lux_{vis} = Lux_{total} * (1 - C_{ir} * \alpha_{ir}) = Lux_{total} * (1 - C_{ir-Modified});$$

[0061] 式中, $Lux_{vis}$ 表示所述第一可见光照度, $Lux_{total}$ 表示所述总环境光照度, $C_{ir}$ 表示所述红外光贡献率, $\alpha_{ir}$ 表示所述第一修正系数, $C_{ir-Modified}$ 表示所述修正后红外光贡献率。

[0062] 需要指出的是,本实施例在步骤S22之前,需要先确定出与不同色温值对应的不同的第一修正系数 $\alpha_{ir}$ 。具体的,本实施例可以基于第一系数确定公式,并结合反复的实验,来获取不同色温值对应的不同的第一修正系数 $\alpha_{ir}$ 。其中,所述第一系数确定公式具体为:

$$[0063] \quad \alpha_{ir} = \frac{Lux_{total} - Lux_{vis}}{Lux_{total} * C_{ir}};$$

[0064] 可以理解的是,在通过所述第一系数确定公式来确定不同色温值对应的不同的第一修正系数 $\alpha_{ir}$ 时,需要经过多次遍历实验,每次遍历实验用于测定一种特定的色温值下所对应的第一修正系数 $\alpha_{ir}$ 。其中,在任一次遍历实验中,需要通过前述实施例提到的红外光贡献率计算公式来计算出 $C_{ir}$ 值、通过实际探测的方式来确定 $Lux_{vis}$ 值、以及利用曝光统计信息确定出 $Lux_{total}$ 值,从而获得与这次遍历实验的色温值对应的第一修正系数 $\alpha_{ir}$ 。

[0065] 步骤S25:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0066] 由上可见,本实施例在确定所述第一可见光照度时,具体是先确定出与色温值对应的用于对红外光贡献率进行修正的第一修正系数,然后利用所述第一修正系数对基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率进行修正,接着利用修正后红外光贡献率来计算第一可

见光照度,由于经过上述修正之后,所得到的修正后红外光贡献率与实际的红外光贡献率更为接近,从而提高了后续得到的第一可见光照度的准确性。

[0067] 参见图3所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0068] 步骤S31:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值。

[0069] 步骤S32:获取与所述色温值对应的第二修正系数。

[0070] 需要指出的是,本实施例中的第二修正系数是用于对可见光贡献率进行修正的系数。其中,上述可见光贡献率是利用基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定的参数。在摄像机的使用过程中,由于成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而导致基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率与实际的红外光贡献率之间存在偏差,同理,利用上述基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定的可见光贡献率与实际的可见光贡献率之间也必然存在偏差。为了后续能够得到准确性较高的夜间模式下的第一可见光照度,本实施例可以先根据当前成像画面的色温值,对利用基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定的可见光贡献率进行修正,然后利用修正后可见光贡献率来确定所述第一可见光照度。

[0071] 步骤S33:利用所述第二修正系数,对基于红外光贡献率得到的画面亮度的可见光贡献率进行修正,得到修正后可见光贡献率。其中,所述红外光贡献率为基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率。

[0072] 步骤S34:利用基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度以及所述修正后可见光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0073] 本实施例中,所述第一可见光照度的计算公式具体为:

[0074]  $Lux_{vis} = Lux_{total} * (1 - C_{ir}) * \alpha_{vis} = Lux_{total} * C_{vis} * \alpha_{vis} = Lux_{total} * C_{vis-Modified};$

[0075] 式中, $Lux_{vis}$ 表示所述第一可见光照度, $Lux_{total}$ 表示所述总环境光照度, $C_{ir}$ 表示基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的红外光贡献率, $C_{vis}$ 表示基于所述红外光贡献率得到的可见光贡献率, $\alpha_{vis}$ 表示所述第二修正系数, $C_{vis-Modified}$ 表示所述修正后可见光贡献率。

[0076] 需要指出的是,本实施例在步骤S32之前,需要先确定出与不同色温值对应的不同的第二修正系数 $\alpha_{vis}$ 。具体的,本实施例可以基于第二系数确定公式,并结合反复的实验,来获取不同色温值对应的不同的第二修正系数 $\alpha_{vis}$ 。其中,所述第二系数确定公式具体为:

[0077] 
$$\alpha_{vis} = \frac{Lux_{vis}}{Lux_{total} * C_{vis}} = \frac{Lux_{vis}}{Lux_{total} * (1 - C_{ir})};$$

[0078] 可以理解的是,在通过所述第二系数确定公式来确定不同色温值对应的不同的第二修正系数 $\alpha_{vis}$ 时,需要经过多次遍历实验,每次遍历实验用于测定一种特定的色温值下所对应的第二修正系数 $\alpha_{vis}$ 。其中,在任一次遍历实验中,需要通过前述实施例提到的红外光贡献率计算公式来计算出 $C_{ir}$ 值、通过实际探测的方式来确定 $Lux_{vis}$ 值、以及利用曝光统计信息确定出 $Lux_{total}$ 值,从而获得与这次遍历实验的色温值对应的第二修正系数 $\alpha_{vis}$ 。

[0079] 步骤S35:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0080] 由上可见,本实施例在确定所述第一可见光照度时,具体是先确定出与色温值对应的用于对可见光贡献率进行修正的第二修正系数,其中,上述可见光贡献率是利用基于

白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定的参数。然后利用所述第二修正系数对可见光贡献率进行修正,接着利用修正后可见光贡献率来计算第一可见光照度,由于经过上述修正之后,所得到的修正后可见光贡献率与实际的可见光贡献率更为接近,从而提高了后续得到的第一可见光照度的准确性。

[0081] 参见图4所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0082] 步骤S41:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值。

[0083] 步骤S42:获取与所述色温值对应的第三修正系数。

[0084] 本实施例中,所述第三修正系数是用于对红外光照度进行修正的系数。在摄像机的使用过程中,由于成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而导致基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率与实际的红外光贡献率之间存在偏差,由此也导致直接根据所述红外光贡献率得到的红外光照度与实际红外光照度之间存在偏差。为了后续能够得到准确性较高的夜间模式下的第一可见光照度,本实施例可以先根据当前成像画面的色温值,对直接利用基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率确定的红外光照度进行修正,然后利用修正后红外光照度来确定所述第一可见光照度。

[0085] 步骤S43:利用所述第三修正系数,对利用红外光贡献率和总环境光照度得到的红外光照度进行修正,得到修正后红外光照度;其中,所述红外光贡献率为基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,所述总环境光照度为基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度。

[0086] 步骤S44:利用所述总环境光照度和所述修正后红外光照度,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0087] 本实施例中,所述第一可见光照度的计算公式具体为:

[0088] 
$$Lux_{vis} = Lux_{total} - Lux_{ir} * \alpha_{Lux-ir} = Lux_{total} - (Lux_{total} * C_{ir}) * \alpha_{Lux-ir} = Lux_{total} - Lux_{ir-Modified};$$

[0089] 式中, $Lux_{vis}$ 表示所述第一可见光照度, $Lux_{total}$ 表示所述总环境光照度, $C_{ir}$ 表示所述红外光贡献率, $Lux_{ir}$ 表示直接利用所述红外光贡献率 $C_{ir}$ 得到的红外光照度, $\alpha_{Lux-ir}$ 表示所述第三修正系数, $Lux_{ir-Modified}$ 表示所述修正后红外光照度。

[0090] 需要指出的是,本实施例在步骤S42之前,需要先确定出与不同色温值对应的不同的第三修正系数 $\alpha_{Lux-ir}$ 。具体的,本实施例可以基于第三系数确定公式,并结合反复的实验,来获取不同色温值对应的不同的第三修正系数 $\alpha_{Lux-ir}$ 。其中,所述第三系数确定公式具体为:

[0091] 
$$\alpha_{Lux-ir} = \frac{Lux_{total} - Lux_{vis}}{Lux_{total} * C_{ir}};$$

[0092] 可以理解的是,在通过所述第三系数确定公式来确定不同色温值对应的不同的第三修正系数 $\alpha_{Lux-ir}$ 时,需要经过多次遍历实验,每次遍历实验用于测定一种特定的色温值下所对应的第三修正系数 $\alpha_{Lux-ir}$ 。其中,在任一次遍历实验中,需要通过前述实施例提到的红外光贡献率计算公式来计算出 $C_{ir}$ 值、通过实际探测的方式来确定 $Lux_{vis}$ 值、以及利用曝光统计信息确定出 $Lux_{total}$ 值,从而获得与这次遍历实验的色温值对应的第三修正系数 $\alpha_{Lux-ir}$ 。

[0093] 步骤S45:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0094] 由上可见,本实施例在确定所述第一可见光照度时,具体是先确定出与色温值对应的用于对红外光照度进行修正的第三修正系数,然后利用所述第三修正系数对直接利用基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率确定的红外光照度进行修正,接着利用修正后红外光照度来计算第一可见光照度,由于经过上述修正之后,所得到的修正后红外光照度与实际的红外光照度更为接近,从而提高了后续得到的第一可见光照度的准确性。

[0095] 参见图5所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0096] 步骤S51:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前成像画面的色温值。

[0097] 步骤S52:获取与所述色温值对应的第四修正系数。

[0098] 本实施例中,第四修正系数是用于对可见光照度进行修正的系数。其中,上述可见光照度是利用可见光贡献率和总环境光照度得到的参数,所述可见光贡献率为利用基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率确定的参数。在摄像机的使用过程中,由于成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而导致基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率与实际的红外光贡献率之间存在偏差,同理,利用上述基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定的可见光贡献率与实际的可见光贡献率之间也必然存在偏差,由此导致了基于上述可见光贡献率确定的可见光照度与实际的可见光照度之间也存在偏差。为了后续能够得到准确性较高的夜间模式下的第一可见光照度,本实施例可以先根据当前成像画面的色温值,对直接利用所述可见光贡献率确定的可见光照度进行修正,然后利用修正后可见光照度来确定所述第一可见光照度。

[0099] 步骤S53:利用所述第四修正系数,对基于可见光贡献率和总环境光照度得到的可见光照度进行修正,以得到第一可见光照度;其中,所述可见光贡献率为利用红外光贡献率得到的,所述红外光贡献率为基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,所述总环境光照度为基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度。

[0100] 本实施例中,所述第一可见光照度的计算公式具体为:

[0101]  $Lux_{vis} = Lux'_{vis} * \alpha_{Lux-vis} = Lux_{total} * C_{vis} * \alpha_{Lux-vis} = (Lux_{total} - Lux_{total} * C_{ir}) * \alpha_{Lux-vis}$ ;

[0102] 式中, $Lux_{vis}$ 表示所述第一可见光照度, $Lux_{total}$ 表示所述总环境光照度, $C_{ir}$ 表示基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的红外光贡献率, $C_{vis}$ 表示基于所述红外光贡献率得到的可见光贡献率, $Lux'_{vis}$ 表示直接利用所述可见光贡献率得到的可见光照度, $\alpha_{Lux-vis}$ 表示所述第四修正系数。

[0103] 需要指出的是,本实施例在步骤S52之前,需要先确定出与不同色温值对应的不同的第四修正系数 $\alpha_{Lux-vis}$ 。具体的,本实施例可以基于第四系数确定公式,并结合反复的实验,来获取不同色温值对应的不同的第四修正系数 $\alpha_{Lux-vis}$ 。其中,所述第四系数确定公式具体为:

[0104]  $\alpha_{Lux-vis} = \frac{Lux_{vis}}{Lux_{total} * C_{vis}} = \frac{Lux_{vis}}{Lux_{total} * (1 - C_{ir})}$ ;

[0105] 可以理解的是,在通过所述第四系数确定公式来确定不同色温值对应的不同的第四修正系数 $\alpha_{Lux-vis}$ 时,需要经过多次遍历实验,每次遍历实验用于测定一种特定的色温值下所对应的第四修正系数 $\alpha_{Lux-vis}$ 。其中,在任一次遍历实验中,需要通过前述实施例提到的红外光贡献率计算公式来计算出 $C_{ir}$ 值、通过实际探测的方式来确定 $Lux_{vis}$ 值、以及利用曝光统计信息确定出 $Lux_{total}$ 值,从而获得与这次遍历实验的色温值对应的第四修正系数

$\alpha_{\text{Lux-vis}}$ 。

[0106] 步骤S54:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0107] 由上可见,本实施例在确定所述第一可见光照度时,具体是先确定出与色温值对应的用于对可见光照度进行修正的第四修正系数,其中,上述可见光照度是利用可见光贡献率和总环境光照度得到的参数,所述可见光贡献率为利用基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率确定的参数。然后利用所述第四修正系数对直接利用所述可见光贡献率得到的可见光照度进行修正,从而得到修正后的可见光照度,也即得到所述第一可见光照度,由于经过上述修正之后,所得到的修正后可见光照度与实际的可见光照度更为接近,从而提高了第一可见光照度的准确性。

[0108] 参见图6所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0109] 步骤S61:确定当前摄像模式的类型,如果是白天模式,则进入步骤S621,如果是夜间模式,则进入步骤S631。

[0110] 步骤S621:判断当前白天模式是否为由于误切换而进入的模式,如果否,则直接进入步骤S622,如果是,则进入步骤S624,以进行误切换的回切。

[0111] 步骤S622:将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度确定为当前成像画面的可见光照度,以得到第二可见光照度。

[0112] 步骤S623:利用所述第二可见光照度与第二预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前白天模式切换为夜间模式,如果是,则进入步骤S624。

[0113] 可以理解的是,所述第二预设照度阈值是预先设置的在判断是否需要将白天模式切换为夜间模式时所使用的照度阈值,其中,当所述第二可见光照度小于所述第二预设照度阈值,则判定需要将当前白天模式切换为夜间模式;当所述第二可见光照度大于或等于所述第二预设照度阈值,则判定无需进行模式切换,保持当前的白天模式不变即可。本实施例中,所述第二预设照度阈值可以根据实际需要进行设定,在此不对其进行具体限定。

[0114] 步骤S624:将当前白天模式切换为夜间模式,并返回至步骤S61。

[0115] 步骤S631:判断当前夜间模式是否为由于误切换之后的回切而进入的模式,如果是,则进入步骤S632,如果否,则进入步骤S634。

[0116] 步骤S632:确定与当前夜间模式相关的实时变化信息,并判断所述实时变化信息是否满足预设条件。

[0117] 步骤S633:当所述实时变化信息满足所述预设条件,则进入步骤S634。

[0118] 步骤S634:确定当前成像画面的色温值。

[0119] 步骤S635:利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0120] 步骤S636:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式,如果是,则将当前夜间模式切换为白天模式,并返回至步骤S61。

[0121] 需要指出的是,本实施例中,所述判断当前白天模式是否为由于误切换而进入的模式,具体可以包括:将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度确定为当前成像画面的可见光照度,以得到第三可见光照度,并判断所述第三可见光照度是否小于所述第二预

设照度阈值；若是，则判定当前白天模式为由于误切换而进入的模式；若否，则判定当前白天模式为由于正常切换而进入的模式。也即，本实施例在判断摄像机是否出现误切换时，是在白天模式下进行判断的，并且是通过比较白天模式下的基于曝光统计信息得到的可见光照度以及所述第二预设照度阈值之间的大小关系来确定是否出现了误切换事件。本实施例之所以通过上述方式来判断是否出现误切换，主要是考虑到在容易引起昼夜模式反复切换的黄昏时段里，处于白天模式时所获取到的可见光照度相比于处于夜间模式时所获取到的可见光照度，具有更高的准确性。因此，本申请选择在摄像机处于白天模式时，将基于当前曝光统计信息得到的总环境光照度作为可见光照度，与所述第二预设照度阈值进行比较，以确定是否出现误切换事件，当确定出现误切换之后，便进行回切，也即将当前的白天模式切换为夜间模式，从而使得回切后摄像机的摄像模式与周围环境的实际情况保持一致。

[0122] 参见图7所示，本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法，包括：

[0123] 步骤S71：若当前摄像模式为夜间模式，则判断当前夜间模式是否为由于误切换之后的回切而进入的模式，如果是，则进入步骤S72，如果不是，则进入步骤S74。

[0124] 可以理解的是，本实施例中可以通过多种方式来确定当前夜间模式是否为由于误切换之后的回切而进入的模式。一种具体实施方式是，在由于出现误切换之后的回切事件而进入夜间模式的时候，可以记录相应的回切事件日志信息，并将该回切事件日志信息与回切之后进入的夜间模式进行绑定，当后台监测到当前摄像模式为夜间模式时，便可以针对该夜间模式展开检索操作，以确定该夜间模式是否被绑定了回切事件日志信息，以此来确定该夜间模式是否由于误切换之后的回切而进入的模式。另一种具体实施方式是，在由于出现误切换之后的回切事件而进入夜间模式的时候，可以向该夜间模式添加预设标记，当后台监测到当前摄像模式为夜间模式时，便可以检索该夜间模式是否携带有所述预设标记，以此来确定该夜间模式是否由于误切换之后的回切而进入的模式。

[0125] 步骤S72：确定与当前夜间模式相关的实时变化信息，并判断所述实时变化信息是否满足预设条件。

[0126] 步骤S73：当所述实时变化信息满足所述预设条件，则进入步骤S64。

[0127] 步骤S74：确定当前成像画面的色温值。

[0128] 在一种具体实施方式中，所述确定与当前夜间模式相关的实时变化信息，并判断所述实时变化信息是否满足预设条件，具体可以包括：确定当前夜间模式的实时持续时间，并判断所述实时持续时间是否达到预设时长阈值，如果是，则判定所述实时持续时间满足预设条件。也就是说，本实施例中，如果摄像机的夜间模式是由于误切换所引起的回切而进入的模式，则此时可以不立刻启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤，也即不立刻进行昼夜判断，而是先等待一段时间，直到当前的夜间模式的实时持续时间达到预设时长阈值，才允许启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤，这样能够进一步减少昼夜模式频繁反复切换的现象。

[0129] 在另一种具体实施方式中，所述确定与当前夜间模式相关的实时变化信息，并判断所述实时变化信息是否满足预设条件，具体可以包括：确定当前夜间模式的成像画面的实时累计变化，并判断所述实时累计变化是否大于预设变化阈值，如果是，则判定所述实时持续时间满足预设条件。也即，本实施例中，如果摄像机的夜间模式是由于误切换所引起的回切而进入的模式，则此时可以不立刻启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤，而是

先等待一段时间,直到成像画面的实时累计变化达到预设变化阈值,才允许启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤,这样能够进一步减少昼夜模式频繁反复切换的现象。

[0130] 步骤S75:利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0131] 步骤S76:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0132] 由上可见,本实施例中,如果摄像机的夜间模式是由于误切换所引起的回切而进入的模式,则此时可以不立刻启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤,而是先确定与当前夜间模式相关的实时变化信息,直到所述实时变化信息满足预设条件时,才允许启动所述确定当前成像画面的色温值的步骤,这样能够进一步减少昼夜模式频繁反复切换的现象。

[0133] 参见图8所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0134] 步骤S81:若当前摄像模式为夜间模式,则确定当前夜间模式下的成像画面中的第一R/G值和第一B/G值。

[0135] 需要指出的是,本实施例具体可以利用当前夜间模式下的成像画面的白平衡统计信息,来确定当前成像画面中的第一R/G值和第一B/G值。

[0136] 步骤S82:获取全红外光照射下的成像画面中的第二R/G值和第二B/G值。

[0137] 步骤S83:利用所述第一R/G值、所述第一B/G值、所述第二R/G值和所述第二B/G值,确定第一斜率。

[0138] 步骤S84:基于预设的斜率与色温值之间的映射关系,确定出与所述第一斜率对应的色温值,得到当前夜间模式下的成像画面的色温值。

[0139] 其中,所述第一斜率为:

$$[0140] \quad \tan \theta_1 = \frac{B_2 / G_2 - B_1 / G_1}{R_2 / G_2 - R_1 / G_1};$$

[0141] 式中, $\tan \theta_1$ 表示所述第一斜率, $B_1 / G_1$ 表示所述第一B/G值, $R_1 / G_1$ 表示所述第一R/G值, $B_2 / G_2$ 表示所述第二B/G值, $R_2 / G_2$ 表示所述第二R/G值。

[0142] 步骤S85:利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0143] 步骤S86:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0144] 需要指出的是,本实施例中的所述映射关系记载的是斜率与色温值之间的对应关系。其中,本实施例具体可以基于表格的方式来记录所述映射关系。本实施例中,在可见光照度不变的情况下,不同的色温值对应于不同的斜率范围。在可见光照度和色温值保持不变的情况下,随着红外光强度的逐渐增加,所述斜率基本不变,即不会发生变化或者变化较小。另外,随着色温值的降低,斜率 $\tan \theta$ 对应的角度 $\theta$ 会逐渐增加。其次,在红外光强度逐渐增大的情况下,成像画面中的B/G和R/G会逐渐趋近于全红外光照射下的成像画面中的R/G值和B/G值,也即趋近于所述第二R/G值和所述第二B/G值。

[0145] 上述规律具体可以通过图9反映出来。图9为不同色温值条件下红外光强度与斜率之间的趋势图。其中,图9里每一条趋势线对应的数据均为在色温值保持恒定、可见光照度

保持恒定,并且可见光照度处于低照水平的条件下,通过逐渐增大红外光强度后记录的R/G-B/G斜率、红外光强度以及相应的色温值。可以理解的是,上述数据采集实验之所以要将可见光照度保持在低照水平,是为了让实验环境更加贴合摄像机的容易发生昼夜模式反复切换的低照环境,如黄昏时分等。

[0146] 由上可知,在色温值、可见光照度保持不变的情况下,对于夜间模式下的任一红外光强度来说,相应的成像画面中的R/G值和B/G值与全红外光照射下对应的R/G值和B/G值之间所对应的斜率是基本不变的。因此,在求出上述第一斜率之后,便可以通过与相应可见光照度对应的所述映射关系,确定相应的色温值。

[0147] 本实施例中,随着红外光强度的逐渐增加,斜率基本不变,并且成像画面中的R/G值和B/G值逐渐趋近于所述第二R/G值和所述第二B/G值的这一规律,除了可以通过对图9中的趋势线进行分析来获知以外,本实施例也可以通过理论分析来获知。参见图10和图11所示,其中,图10为没有考虑红外光影响的夜视黑体曲线,图11则示出了图像传感器的频谱响应曲线。通过图11可以看出,图像传感器的R、G、B三个分量对红外光的响应是一致的。基于该特性,假设每一分量对红外光的额外响应为 $\Delta$ ,而没有考虑红外光影响的原先坐标点设为 $A = (R_{\text{before}}/G_{\text{before}}, B_{\text{before}}/G_{\text{before}})$ ,那么当考虑了红外光影响之后,相应的坐标点变为了:

$$[0148] \quad A' = \left( \frac{R_{\text{before}} + \Delta}{G_{\text{before}} + \Delta}, \frac{B_{\text{before}} + \Delta}{G_{\text{before}} + \Delta} \right);$$

[0149] 可见,上述变化前后所对应的向量具体为:

$$[0150] \quad \overrightarrow{AA'} = \left( \frac{\Delta(G_{\text{before}} - R_{\text{before}})}{G_{\text{before}}(G_{\text{before}} + \Delta)}, \frac{\Delta(G_{\text{before}} - B_{\text{before}})}{G_{\text{before}}(G_{\text{before}} + \Delta)} \right);$$

[0151] 与上述向量对应的斜率为:

$$[0152] \quad \tan \theta = \frac{G_{\text{before}} - B_{\text{before}}}{G_{\text{before}} - R_{\text{before}}} = \frac{1 - \frac{B_{\text{before}}}{G_{\text{before}}}}{1 - \frac{R_{\text{before}}}{G_{\text{before}}}};$$

[0153] 第一,通过上述斜率的表达式可知,上述斜率的变化与红外光的额外响应 $\Delta$ 无关,也即,上述斜率的变化与红外光强度无关;

[0154] 第二,考虑到 $\tan \theta = (1 - \frac{B_{\text{before}}}{G_{\text{before}}}) / (1 - \frac{R_{\text{before}}}{G_{\text{before}}})$ 相当于坐标点(1,1)与坐标点 $A = (\frac{R_{\text{before}}}{G_{\text{before}}}, \frac{B_{\text{before}}}{G_{\text{before}}})$

之间形成的斜率,由此可知坐标点(1,1)、坐标点A以及坐标点A'均位于同一直线上,如图12所示;

[0155] 第三,根据上述坐标点A'的表达式可知:

$$[0156] \quad A' = \left( \frac{1 + \frac{R_{\text{before}}}{G_{\text{before}}}}{1 + \frac{\Delta}{G_{\text{before}}}}, \frac{1 + \frac{B_{\text{before}}}{G_{\text{before}}}}{1 + \frac{\Delta}{G_{\text{before}}}} \right);$$

[0157] 可见,当 $\Delta \gg R_{\text{before}}, G_{\text{before}}, B_{\text{before}}$ 时,坐标点A'趋近于(1,1),如图12所示。其中,上述坐标点(1,1)与全红外光照射下的R/G值(1.0661)和B/G值(1.0073)是非常吻合的。由



由此可见,当红外光强度逐渐增加时,成像画面中的R/G值和B/G值逐渐趋近于全红外光照射下的R/G值和B/G值,也即趋近于所述第二R/G值和所述第二B/G值。

[0158] 通过上述理论分析可知,随着红外光强度的逐渐增加,斜率基本不变,并且成像画面中的R/G值和B/G值逐渐趋近于所述第二R/G值和所述第二B/G值。

[0159] 参见图13所示,本申请实施例公开了一种具体的昼夜模式切换方法,包括:

[0160] 步骤S91:确定当前夜间模式下与第一红外光强度对应的成像画面中的第三R/G值和第三B/G值。

[0161] 本实施例中,具体是在红外灯的红外光强度为第一红外光强度的情况下,利用当前成像画面的白平衡统计信息,来确定当前成像画面中的第三R/G值和第三B/G值。

[0162] 步骤S92:确定当前夜间模式下与第二红外光强度对应的成像画面中的第四R/G值和第四B/G值。

[0163] 本实施例中,具体是在红外灯的红外光强度为第二红外光强度的情况下,利用当前成像画面的白平衡统计信息,来确定当前成像画面中的第四R/G值和第四B/G值。

[0164] 可以理解的是,在上述步骤S92之前,需要对红外灯的功率进行调整,以将红外光强度从所述第一红外光强度调整至所述第二红外光强度。

[0165] 需要指出的是,本实施例中所述第一红外光强度的数值和所述第二红外光强度的数值,具体可以是预先设定的,当然,也可以是由摄像机根据周围环境的实际可见光照度水平实时确定的数值。可以理解的是,当周围环境的实际可见光照度较低时,所述第一红外光强度和所述第二红外光强度的数值均可以适当地调大些,当周围环境的实际可见光照度较高时,所述第一红外光强度和所述第二红外光强度的数值均可以适当地调小些。另外,所述第二红外光强度和所述第一红外光强度的数值需确保是不同的,而且为了保证后续计算的精确度,需要适当地保证所述第二红外光强度和所述第一红外光强度之间具有较大的差值。

[0166] 另外,需要进一步指出的是,上述步骤S91的执行时间和步骤S92的执行时间之间的时间差最好控制在比较短的范围,不宜相差过大,以尽量保证步骤S91执行时的环境中的可见光强度与步骤S92执行时的环境中的可见光强度保持一致。

[0167] 步骤S93:利用所述第三R/G值、所述第三B/G值、所述第四R/G值和所述第四B/G值,确定第二斜率。

[0168] 其中,所述第二斜率为:

$$[0169] \quad \tan \theta_2 = \frac{B_4 / G_4 - B_3 / G_3}{R_4 / G_4 - R_3 / G_3};$$

[0170] 式中, $\tan \theta_2$ 表示所述第二斜率, $B_3 / G_3$ 表示所述第三B/G值, $R_3 / G_3$ 表示所述第三R/G值, $B_4 / G_4$ 表示所述第四B/G值, $R_4 / G_4$ 表示所述第四R/G值。

[0171] 步骤S94:基于预设的斜率与色温值之间的映射关系,确定出与所述第二斜率对应的色温值,得到当前夜间模式下的成像画面的色温值。

[0172] 需要指出的是,由图9可知,在色温值、可见光照度保持不变的情况下,对于任意两个不同数值的红外光强度,相应两幅成像画面中的R/G值和B/G值所对应的斜率是基本不变的。因此,在求出上述第二斜率之后,便可以通过与相应可见光照度对应的所述映射关系,确定出相应的色温值。

[0173] 步骤S95:利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮

度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度。

[0174] 步骤S96:利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0175] 参见图14所示,本申请实施例公开了一种昼夜模式切换装置,包括:

[0176] 色温值确定模块11,用于在当前摄像模式为夜间模式的情况下,确定当前成像画面的色温值;

[0177] 第一可见光照度确定模块12,用于利用所述色温值和基于当前成像画面的白平衡统计信息得到的画面亮度的红外光贡献率,确定当前成像画面的可见光照度,以得到第一可见光照度;

[0178] 第一切换控制模块13,用于利用所述第一可见光照度与第一预设照度阈值之间的大小关系,确定是否将当前夜间模式切换为白天模式。

[0179] 其中,关于上述各个模块更加具体的工作过程可以参考前述实施例中公开的相应内容,在此不再进行赘述。

[0180] 可见,本申请实施例是利用色温值和基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度的,也即,本申请实施例在确定夜间模式下的可见光照度的过程中,不仅仅考虑到基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率对可见光照度的影响,还进一步考虑到了当前夜间模式下成像画面的色温值对可见光照度的影响;本申请实施例之所以要考虑夜间模式下的色温值对可见光照度的影响,原因是在于夜间模式下所投射的红外光会改变成像画面中的色温值,并且成像画面中的RGB分量会随着色温值的变化而发生变化,从而使得没有考虑色温值影响所计算出来的可见光照度偏离了实际可见光照度。因此,如果仅仅依靠基于白平衡统计信息得到的红外光贡献率来确定夜间模式下的可见光照度,那么所得到的可见光照度中不仅包括受可见光影响所产生的照度,还包括了受红外光影响而产生的照度,从而使得上述计算出来的可见光照度偏离了实际的可见光照度。可见,本申请实施例由于进一步考虑到了夜间模式下的色温值的影响,所以能够进一步提高最终获得的夜间模式下的可见光照度的准确性,减小了与实际的可见光照度之间的偏离程度,使得昼夜模式反复切换的问题得到有效地解决。

[0181] 参见图15所示,本申请实施例还公开了一种昼夜模式切换设备,包括处理器21和存储器22;其中,

[0182] 存储器22,用于保存计算机程序;

[0183] 处理器21,用于执行所述计算机程序,以实现前述实施例中公开的昼夜模式切换方法。

[0184] 其中,关于上述昼夜模式切换方法的具体步骤可以参考前述实施例中公开的相应内容,在此不再进行赘述。

[0185] 参见图16所述,本申请实施例还公开了一种摄像机20,包括前述公开的昼夜模式切换设备,该昼夜模式切换设备包括前述实施例公开的处理器21和存储器22。

[0186] 进一步的,本实施例中的摄像机20,还可以包括:

[0187] 图像传感器23,用于进行图像采集,得到相应的画面数据。

[0188] 红外灯24,用于向周围环境投射不同强度的红外光。

[0189] 红外光截止滤波片25,用于在开启状态下,对红外光进行过滤,以避免红外光进入

图像传感器23;在关闭状态下,能够让红外光通过,以进入图像传感器23。

[0190] 麦克风26,用于采集周围环境的聲音数据。

[0191] 通讯接口27,用于通过无线通信方式和/或有线通信方式,将图像传感器23采集到的画面数据和/或麦克风26采集到的聲音数据传输至相应的监控终端,或者接收监控终端传输的用于对摄像机20的运行状态进行控制的控制指令。

[0192] 数据存储硬盘28,用于对图像传感器23采集到的画面数据和/或麦克风26采集到的聲音数据进行本地存储。

[0193] 当然,除了将上述各个器件模块设置在摄像机20上,还可以根据实际需要,向摄像机20上添加其他需要用到的器件模块,在此不便一一进行限定。

[0194] 进一步的,本申请还公开了一种计算机可读存储介质,用于保存计算机程序,其中,所述计算机程序被处理器执行时实现前述实施例公开的昼夜模式切换方法。关于该方法的具体步骤可以参考前述实施例中公开的相应内容,在此不再进行赘述。

[0195] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0196] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0197] 以上对本申请所提供的一种摄像机及其昼夜模式切换方法、装置、设备、介质进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

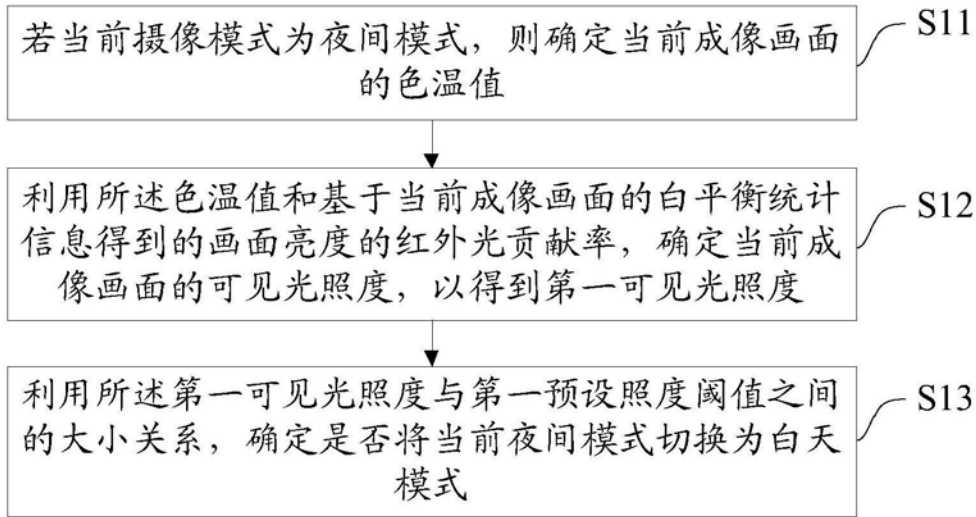


图1

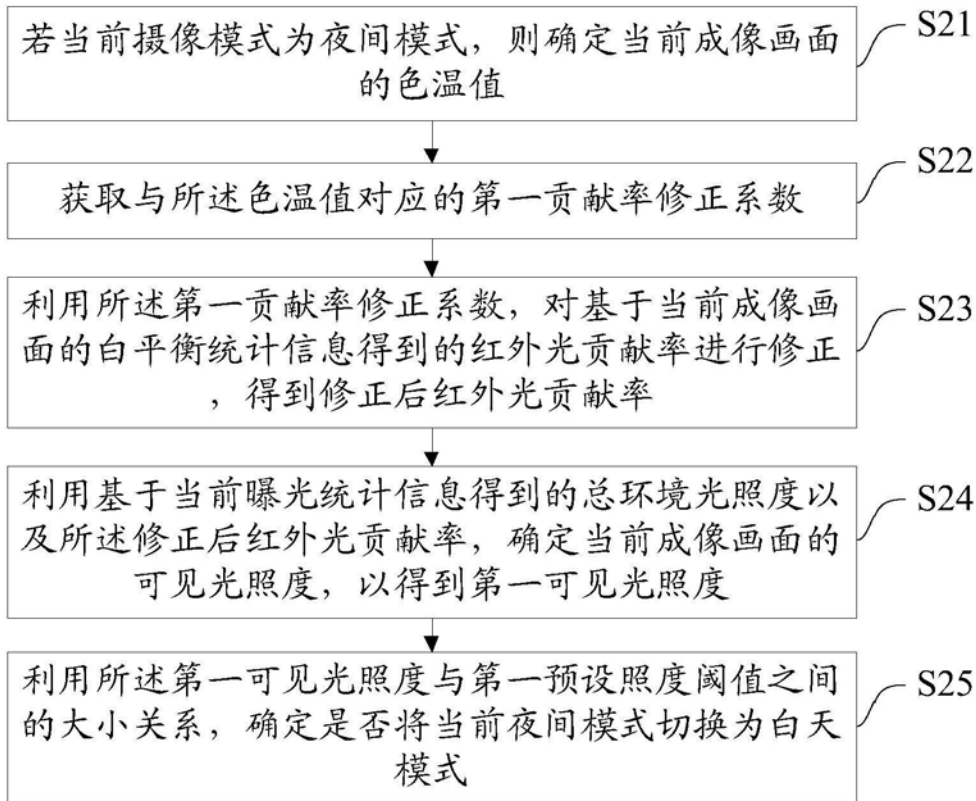


图2

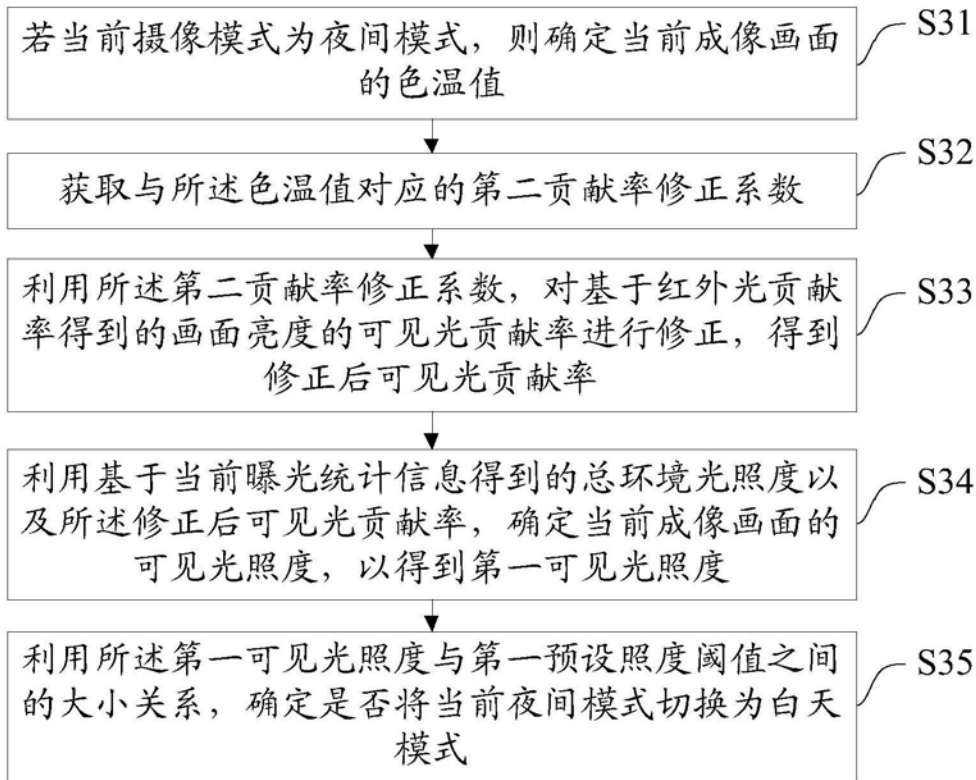


图3

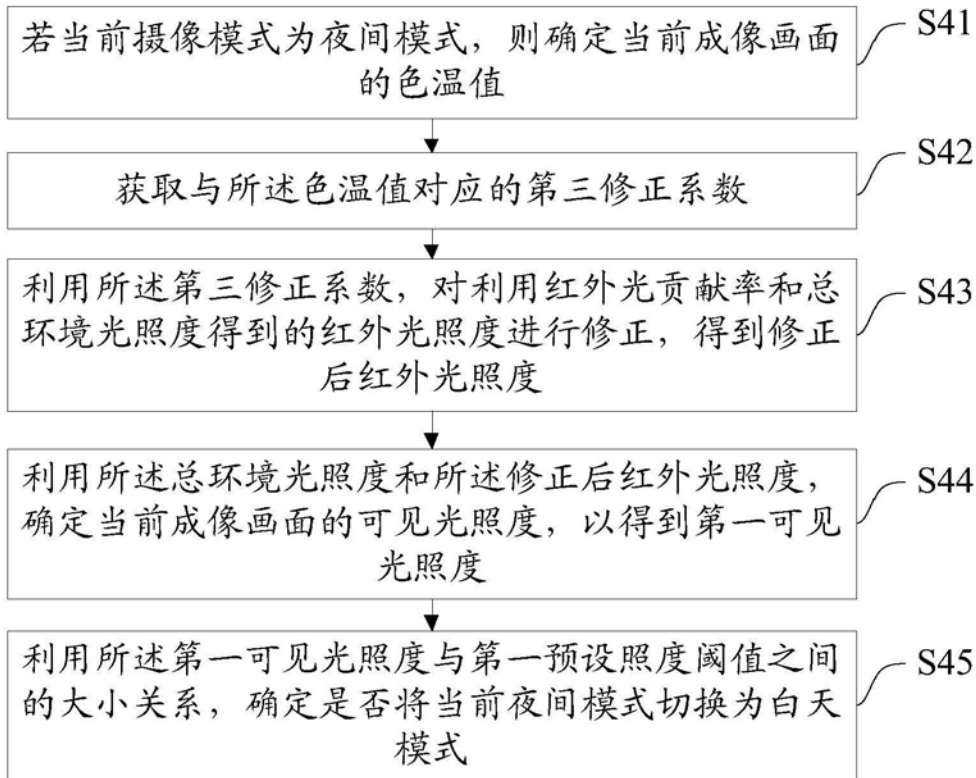


图4

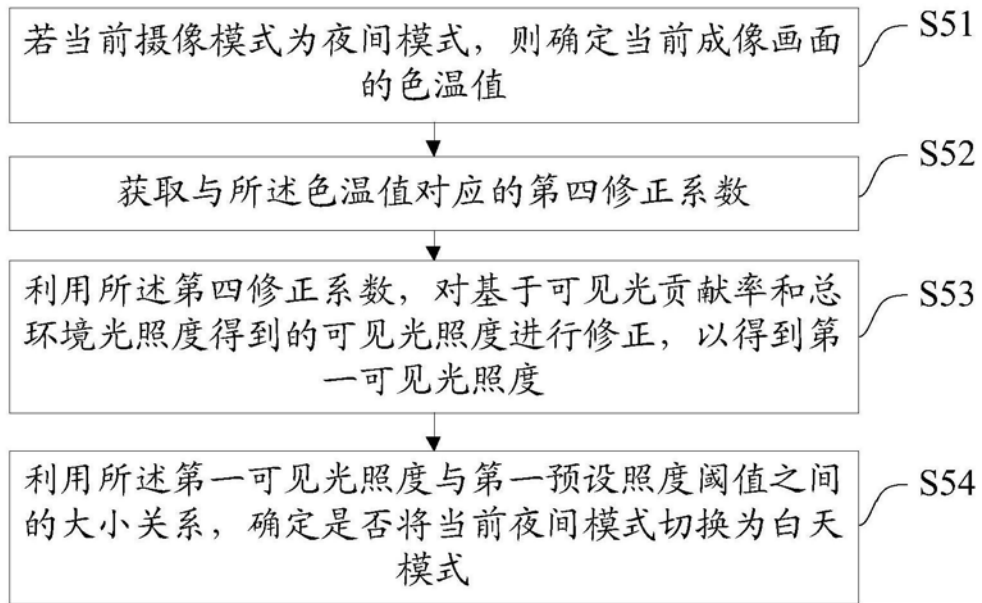


图5

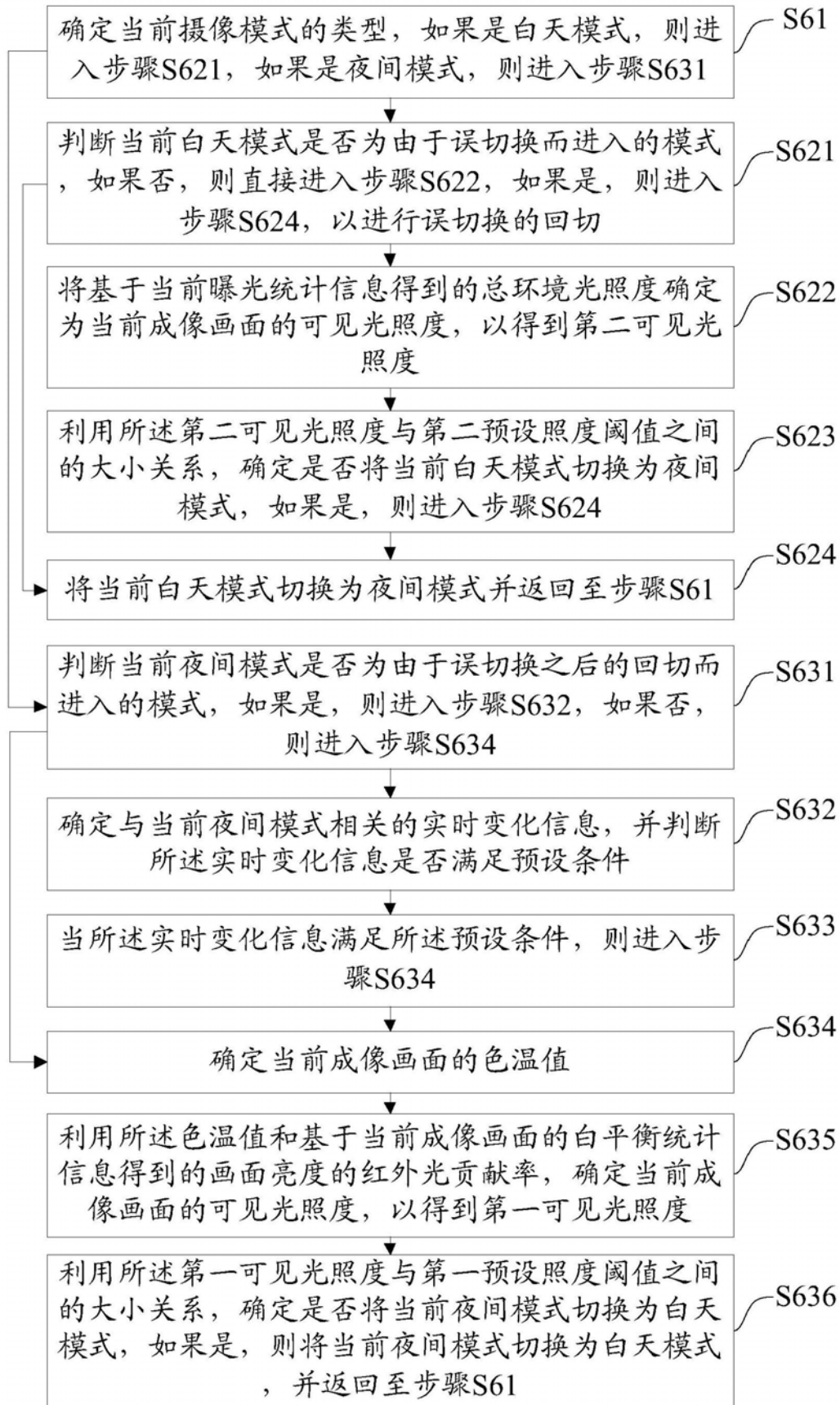


图6

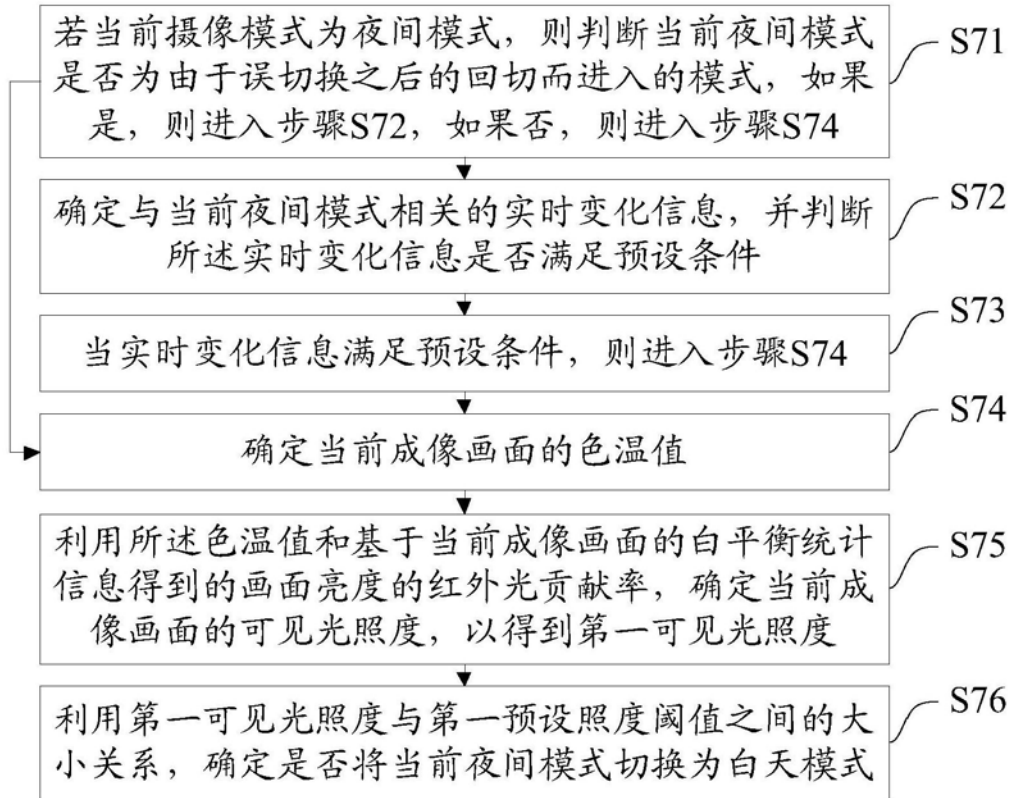


图7



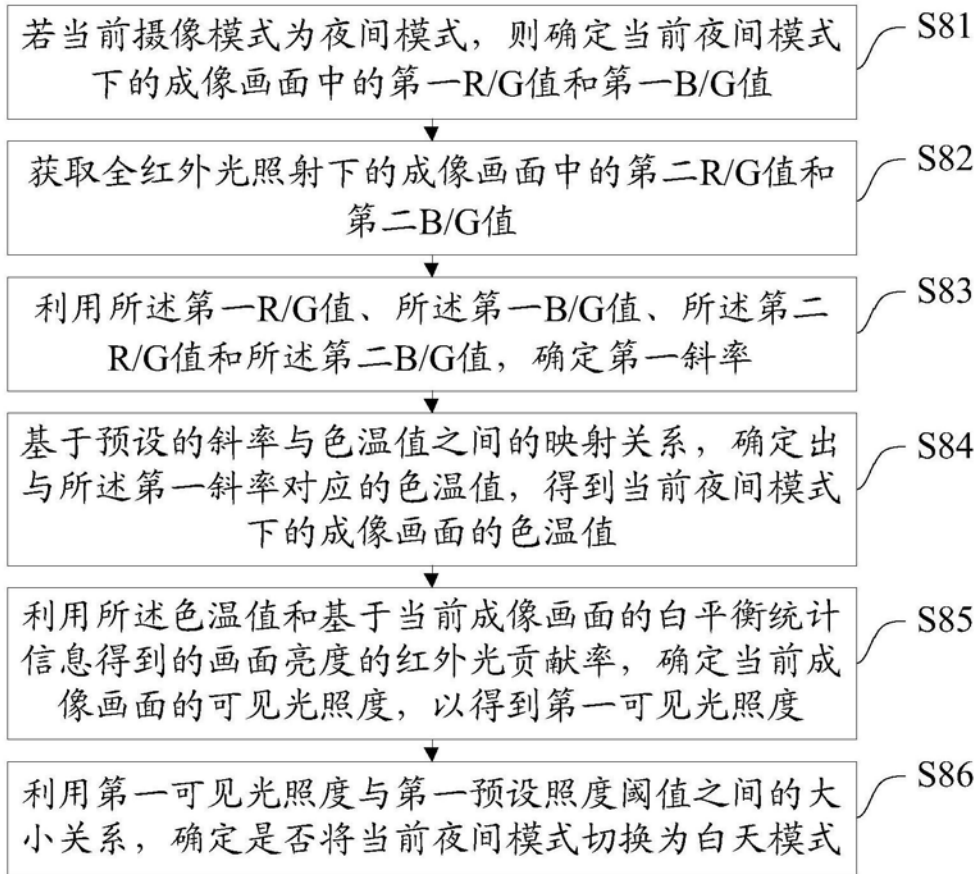


图8

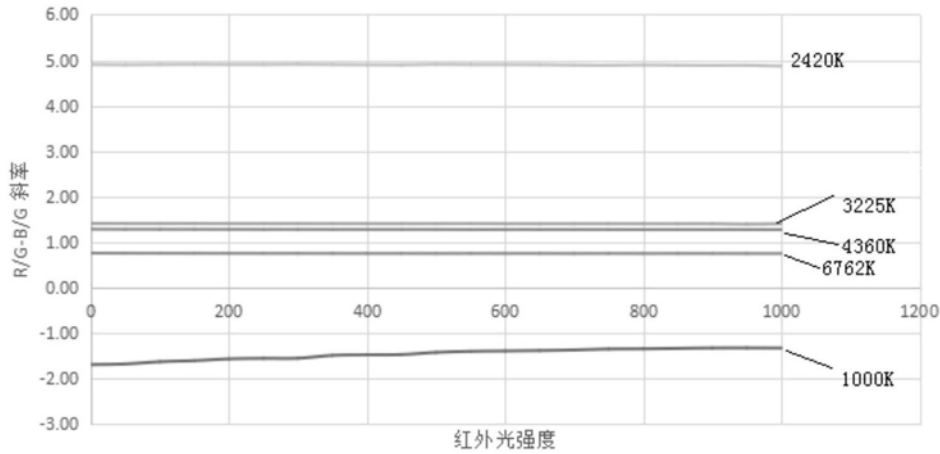


图9

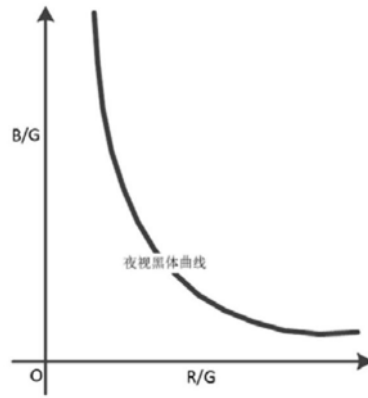


图10

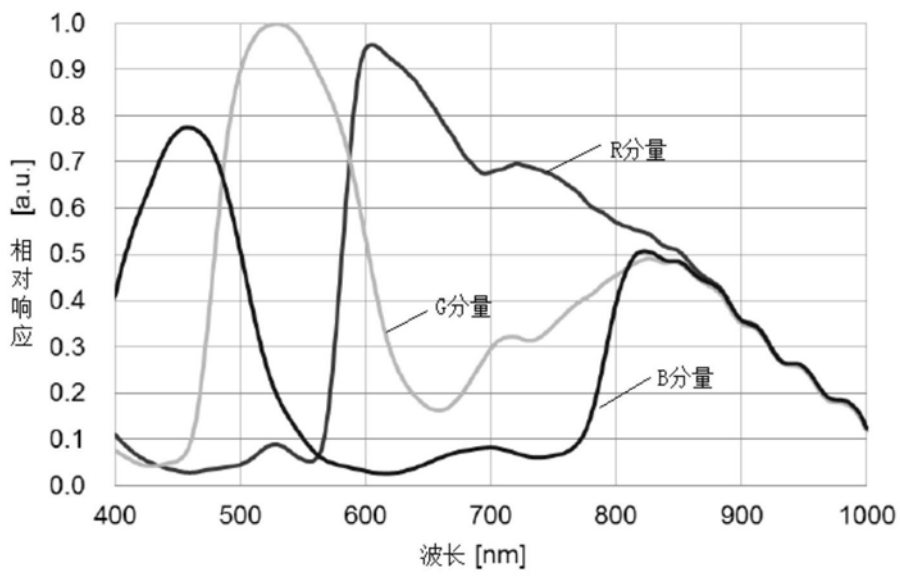


图11

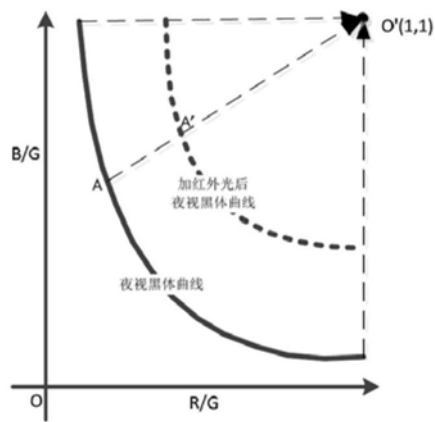


图12

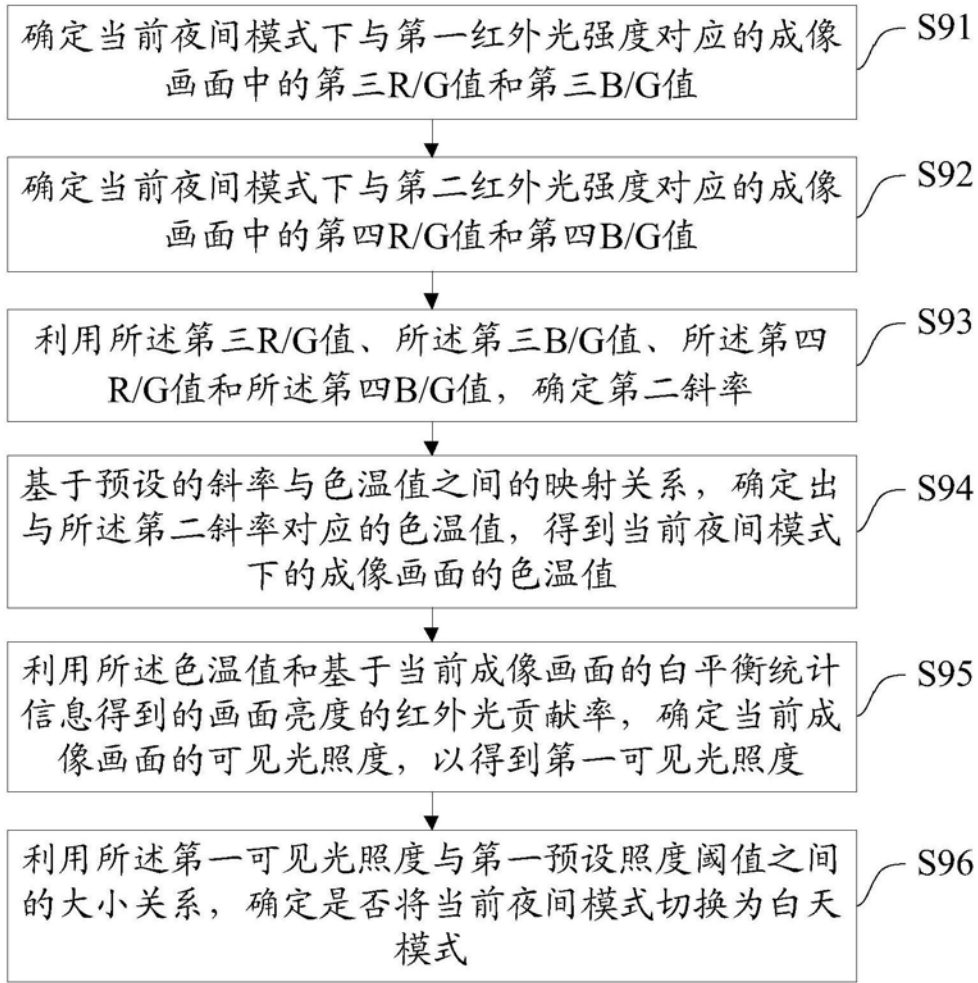


图13

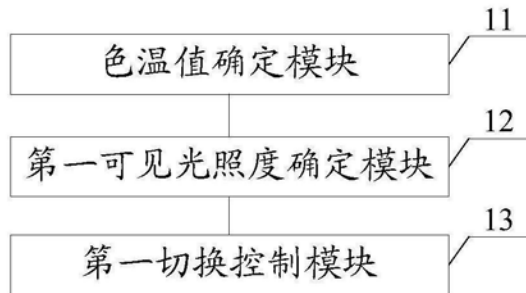


图14

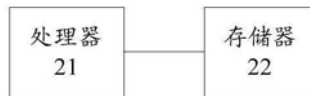


图15

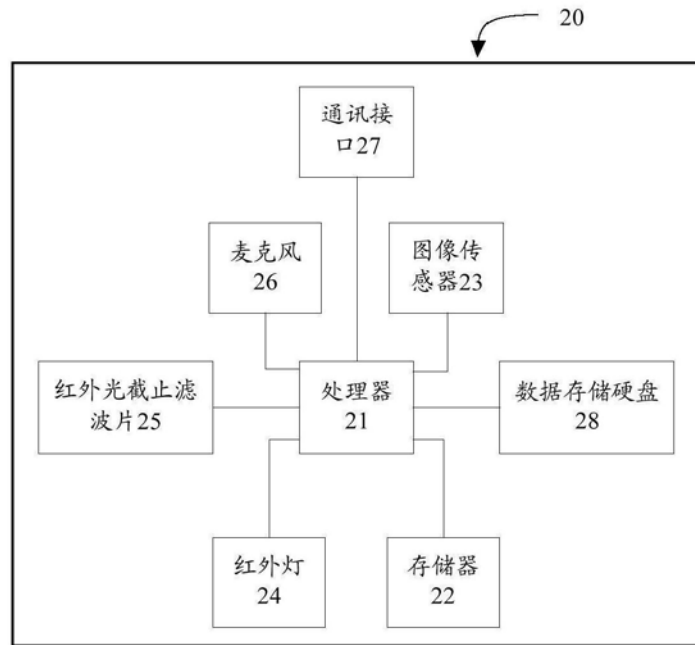


图16