

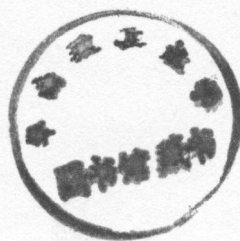


中华人民共和国国家标准

GB/T 17558—1998
eqv ISO 3028:1984

照相闪光照明光源 光谱分布指数 (ISO/SDI)的测定

Camera flash illuminants
—Determination of spectral distribution index(ISO/SDI)



1998-11-09 发布



C200006496

1999-06-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准是根据国际标准化组织 ISO 3028:1984《摄影 照相闪光照明光源 光谱分布指数(ISO/SDI)的测定》进行制定的,在技术内容上与该国际标准等效。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国照相机机械标准化技术委员会归口。

本标准起草单位杭州照相机机械研究所。

本标准主要起草人:孔庆元。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准如有修订,修订后的版本适用于本标准。

ISO 3/T 摄影术——术语

ISO 1224 摄影术——照相感度——以光量子增益(ISO/CCT)的测定

ISO 1572 摄影术——照相感度——以光量子增益(ISO/CCT)的测定

ISO 1580 摄影术——照相感度——以光量子增益(ISO/CCT)的测定

CIE 出版物——色度学——色度学基本术语

3 定义

本标准采用了下列定义:

3.1 光源 source

能发光的物体。

3.2 照明光源 illuminant

具有一定光谱功率分布,用以照明被摄体的光源。

3.3 相对光谱功率分布 relative spectral power distribution

用绝对辐射度量(辐射通量、辐射密度)的相对分布对辐射的光谱特性所作的一种描述。

3.4 摄影响应 photographic response

感光材料对辐射通量的响应,它由下式表示:

$$R = \int S(\lambda) D(\lambda) d\lambda$$

式中, R——摄影响应;

S——辐射通量的相对光谱功率分布;

D——照相设备或相机的相对光谱灵敏度;

λ ——辐射波长(或光谱系统)的波长或频率;

$d\lambda$ ——波长。

ISO 前言

国际标准 ISO 3028 是由国际标准摄影学技术委员会(ISO/TC 42)制定的。
ISO 3028 于 1974 年第一次公布。本第二版的公布代替了第一版,第一版同时作废。第二版保留了第一版的基本部分。

目次

前言 I

ISO 前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 1

4 试验方法 2

5 符号和标记 4

附录 A(提示的附录) ISO/SDI 的计算与描述 5



中华人民共和国国家标准

照相闪光照明光源 光谱分布指数
(ISO/SDI)的测定

GB/T 17558—1998
eqv ISO 3028:1984

Camera flash illuminants

—Determination of spectral distribution index(ISO/SDI)

1 范围

本标准规定了一次性闪光灯或电子闪光灯光谱分布指数(SDI)的计算方法,以日光型彩色胶片在标准昼光下曝光时获得的彩色摄影效果为基准来评价它们产生摄影效果的性能。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- ISO 5/1 摄影术——密度测量——第 1 部分:术语、符号及标记
- ISO 6728 摄影——照相机镜头——ISO 色贡献指数(ISO/CCI)的测定
- ISO 6788 摄影术——照相镜头——色增生指数(ISO/CCI)的测定
- ISO 7589 摄影术——感光测定用照明光源——昼光和白炽钨丝灯规范
- CIE 出版物 No. 15,色度学,国际照明委员会正式推荐标准

3 定义

本标准采用下列定义。

- 3.1 辐射源 source
能量的发射实体。
- 3.2 照明光源 illuminant
具有一定光谱功率分布,但不一定由辐射源直接提供和不一定由辐射源来实现的发光体。
- 3.3 相对光谱功率分布 relative spectral power distribution
用某些辐射度量(辐射通量、辐射密度)的相对分布对辐射的光谱特性所作的一种描述。
- 3.4 摄影响应 photographic response
感光摄影材料对辐射通量的有效响应,它可由下式表示:

$$R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} S_{\lambda} s(\lambda) \tau(\lambda) d\lambda \dots\dots\dots (1)$$

式中: R ——摄影响应;
 S_{λ} ——辐射通量的相对光谱功率分布;
 $s(\lambda)$ ——照相胶片或相纸的相对光谱灵敏度;
 $\tau(\lambda)$ ——照相镜头(或光学系统)的轴向相对光谱透过率;
 λ ——波长;

$\lambda_1 \sim \lambda_2$ ——照相材料敏感的全部波长范围。

3.5 胶片的光谱灵敏度 spectral sensitivity of film

在最终影像上产生规定密度的每一波长所需能量的倒数。

3.6 加权光谱灵敏度值 weighted spectral sensitivity values

由照相材料的相对光谱灵敏度与 ISO 标准照相镜头相对光谱透过率相结合所获得的值,用以简化光谱透过分布指数值的确定。ISO 标准照相镜头相对光谱透过率采用 ISO 6728 中的规定值。

3.7 光谱分布指数 SDI spectral distribution index SDI

一个三个数字的标志,它描述某光源相对一指定照明光源,预期改变照相的整个色彩的程度。在本标准中用摄影昼光作为参比光源。

3.8 摄影昼光 photographic daylight

相对光谱功率分布具有 5 500 K 相关色温的标准昼光,用 D_{55} 表示。

4 试验方法

4.1 原理

闪光照明光源的光谱分布指数(SDI)由其相对光谱功率分布值和本标准提供的加权光谱灵敏度值计算而得。

4.2 照明光源

4.2.1 摄影昼光

D_{55} 的相对光谱功率分布见表 1,在本标准中作为基准。

4.2.2 闪光照明光源

用于拍摄日光型彩色胶片的理想闪光光源应在所有波长上具有与 D_{55} 昼光照明相同的相对光谱功率分布,但实际上这是不可能实现的,闪光光源只能设计得产生与 D_{55} 相同的摄影效果。对摄影效果的偏差进行评定都必须考虑胶片的光谱灵敏度和照相镜头的光谱透过率。

4.2.2.1 时间因素

闪光光源的光谱量是时间的函数。胶片曝光的时间间隔在光电管探测到足够的辐射能时可以由快门的闭合或由电子闪光灯的熄灭来限定。在某些情况下,特别是拍近景照时,胶片的曝光持续时间可能大大地短于闪光持续时间。这样就有必要考虑闪光光谱的时间因素,来严格地表征它的光谱功率分布特性,以用于本标准。

4.2.2.2 闪光辐射测量

闪光光源的相对光谱功率分布的测量应在 360 nm~680 nm 波长范围内以每隔 10 nm 的带宽按本标准规定的各波长进行。也可以用小于 10 nm 的带宽进行测量。

4.3 加权光谱灵敏度

4.3.1 镜头透过率

在评价照明光源时,镜头的光谱透过率是必须加以考虑的,因此镜头光谱特性的标准化是首要的。如果在成像系统的光路中使用附加件(例如反光镜)的话,则其光谱选择性必须和镜头的光谱选择性一并进行考虑。本标准采用的 ISO 标准照相镜头的光谱透过率见表 1 所列。

4.3.2 彩色胶片的光谱灵敏度

照相光源的彩色有效性与评定时所用的彩色胶片的光谱灵敏度有关,各种彩色胶片的相对光谱灵敏度是不同的,采用 ISO 3028:1984 的平均彩色胶片的平均相对光谱灵敏度为本标准的基准彩色胶片的蓝、绿、红感光层的平均相对光谱灵敏度值分别为 $\bar{s}_B(\lambda)$ 、 $\bar{s}_G(\lambda)$ 、 $\bar{s}_R(\lambda)$,见表 1,其中每一层的峰值均归化到 100。

注:当用极短的曝光时间,即用自动调光电子闪光灯近距离拍摄胶片,或用长曝光时间时,胶片的倒易失效应作为一个因素来考虑。

4.3.3 加权光谱灵敏度的测定

照明光源的光谱量可以用它在平均彩色胶片各成像感光层上的总效果进行评定。蓝感光层上的效果称为对照明光源的蓝色摄影响应；在配用 ISO 标准镜头时，平均彩色胶片对于 D_{55} 照明光源的蓝色响应用下式表示：

$$R_B = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} D_{55} \tau(\lambda) \bar{s}_B(\lambda) d\lambda \dots\dots\dots (2)$$

式中： D_{55} —— D_{55} 的相对光谱功率分布；
 $\bar{s}_B(\lambda)$ ——平均日光型彩色胶片中蓝感光层的相对光谱灵敏度；
 $\tau(\lambda)$ ——ISO 标准镜头的轴向相对光谱透过率；
 $\lambda_1 \sim \lambda_2$ ——蓝感光层敏感的波长范围。

将被积函数乘以常数 K_B ，使昼光下的蓝色摄影响应等于 10 000，即：

$$R_B = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} K_B D_{55} \tau(\lambda) \bar{s}_B(\lambda) d\lambda = 10\,000 \dots\dots\dots (3)$$

式(3)可写成：

$$R_B = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} W_B(\lambda) D_{55} d\lambda \dots\dots\dots (4)$$

这里的 $W_B(\lambda) = K_B \bar{s}_B(\lambda) \tau(\lambda)$

$W_B(\lambda)$ 的值称为蓝感光层的加权光谱灵敏度值。同理，绿感光层和红感光层的加权光谱灵敏度值 $W_G(\lambda)$ 、 $W_R(\lambda)$ 可通过使它们对昼光的摄影响应等于 10 000 计算出来。换句话说，加权函数的导出使得红、绿和蓝色摄影响应对 D_{55} 均相等。 W_B 、 W_G 和 W_R 的值见表 1。

表 1

波长 λ nm	ISO 标准镜头相对 光谱透过率	昼光相对光谱 功率分布	彩色胶片相对光谱灵 敏度平均值 $s(\lambda)$			加权光谱灵敏度 $W(\lambda)$		
	$\tau(\lambda)$	D_{55}	蓝 $\bar{s}_B(\lambda)$	绿 $\bar{s}_G(\lambda)$	红 $\bar{s}_R(\lambda)$	蓝 $W_B(\lambda)$	绿 $W_G(\lambda)$	红 $W_R(\lambda)$
350	0.00	28	2					
360	0.07	31	5					
370	0.23	34	12			1		
380	0.42	33	26			2		
390	0.60	38	49	1		6		
400	0.74	61	71	1		10		
410	0.83	69	87	1		14		
420	0.88	72	97	1		16		
430	0.91	68	100	1		17		
440	0.94	86	87	1		16		
450	0.95	98	80	1		14		
460	0.97	100	68	1		13		
470	0.98	100	47	2		9	1	
480	0.98	103	25	3		4	1	
490	0.99	98	11	6		2	1	
500	0.99	101	4	9		1	2	
510	1.00	101	3	14		1	3	
520	1.00	100	1	20			5	
530	1.00	104		31	1		8	
540	1.00	102		60	1		15	

表 1 (完)

波长 λ nm	ISO 标准镜头相对 光谱透通过率	昼光相对光谱 功率分布	彩色胶片相对光谱灵 敏度平均值 s(λ)			加权光谱灵敏度 W(λ)		
	τ(λ)	D ₅₅	蓝 s _B (λ)	绿 s _G (λ)	红 s _R (λ)	蓝 W _B (λ)	绿 W _G (λ)	红 W _R (λ)
550	1.00	103		100	2		24	1
560	1.00	100		51	3		12	1
570	1.00	97		54	5		13	1
580	1.00	98		39	7		10	2
590	0.99	91		11	12		3	3
600	0.99	94		2	19		1	5
610	0.99	95			26			7
620	0.98	94			34			8
630	0.98	90			54			14
640	0.97	92			83			21
650	0.97	89			100			25
660	0.96	90			70			17
670	0.95	94			17			4
680	0.94	90			2			
690	0.94	80						

4.4 照明光源的摄影响应

对闪光照明光源的平均照相彩色感光材料的蓝色摄影响应可由下列通用公式确定：

$$R_B = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} W_B(\lambda) S_\lambda d\lambda \dots\dots\dots (5)$$

式中 S_λ 为感光材料曝光时间内闪光照明光源的平均相对光谱功率分布。对于不连续的 W_B(λ) 和 S_λ 值,蓝色摄影响应为：

$$R_B = \sum W_B(\lambda) S_\lambda$$

R_G 和 R_R 用同样方法确定。

4.5 SDI 的计算

闪光照明光源相对光谱功率值以 10 nm 带宽间隔测得,这些值分别乘以相应的蓝、绿和红加权光谱灵敏度值,通过相加得出总摄影响应值 R_G、R_B、R_R。总响应值以 10 为底的对数值计算到小数点后二位,然后将三个对数值都减去其中最小的值,使最小对数值为 0。再将三个数分别乘以 100,去掉小数,结果得出的三个数即为评定的照明光源的 ISO/SDI。上述计算在附录 A 中用图表说明。

5 符号和标记

按本标准规定的方法所确定的闪光照明光源的光谱分布指数用符号 ISO/SDI 表示。如附录 A 中表 A1所示得出的三个数为 11、0、2,则以 ISO/SDI 11/0/2 的形式表示。

附 录 A

(提示的附录)

ISO/SDI 的计算与描述

对于产生和摄影昼光相当蓝色平衡照片的闪光照明光源,其光谱分布指数的计算见表 A1。这说明闪光光源当用 ISO 标准照相镜头时,平均彩色胶片所得到的闪光照明与 D_{55} 照明光源相比,蓝曝光量比绿曝光量多 $0.11 \log_{10} R$,红曝光量比绿曝光量多 $0.02 \log_{10} R$ 。也就是说,闪光光源与 D_{55} 照明光源相比较,前者所产生的照片将主要是偏蓝。

由具有某一光谱分布指数的闪光光源拍摄的照片,预期其彩色平衡与 D_{55} 照明光源下所获取的结果之间相差的程度可以由下述三线图来描述。任一闪光光源的色质都可以分别按其 SDI 中的蓝、绿、红数值沿图中所指的方向进行点绘,表 A1 计算结果所对应的点如图 A1 所示。

表 A1 ISO/SDI 的计算

波长 λ nm	S_{λ}	蓝		绿		红	
		$W_B(\lambda)$	$W_B(\lambda)S_{\lambda}$	$W_G(\lambda)$	$W_G(\lambda)S_{\lambda}$	$W_R(\lambda)$	$W_R(\lambda)S_{\lambda}$
360	18						
370	35	1	35				
380	49	2	98				
390	61	6	366				
400	73	10	730				
410	86	14	1 204				
420	97	16	1 552				
430	106	17	1 802				
440	114	16	1 824				
450	122	14	1 708				
460	129	13	1 677				
470	128	9	1 152	1	128		
480	123	4	492	1	123		
490	121	2	242	1	121		
500	120	1	120	2	240		
510	117	1	117	3	351		
520	113			5	565		
530	108			8	864		
540	102			15	1 530		
550	100			24	1 400	1	100
560	99			12	1 188	1	99
570	99			18	1 287	1	99
580	100			10	1 000	2	200
590	103			3	309	3	309
600	106			1	106	5	530
610	110					7	770

表 A1 (完)

波长 λ nm	S_λ	蓝		绿		红	
		$W_B(\lambda)$	$W_B(\lambda)S_\lambda$	$W_G(\lambda)$	$W_G(\lambda)S_\lambda$	$W_R(\lambda)$	$W_R(\lambda)S_\lambda$
620	113					8	904
630	108					14	1 512
640	97					21	2 037
650	91					25	2 275
660	86					17	1 462
670	86					4	344
680	88						
总摄影响应 $R=\sum W(\lambda)S_\lambda$			13 119		10 212		10 641
$\log_{10}$ 响应 ($\log_{10}R$)			4.12		4.01		4.03
减去 $\log_{10}R_G$ 最小值			0.11		0.00		0.02
乘以 100			11		0		2
则 ISO/SDI 为 11/0/2							

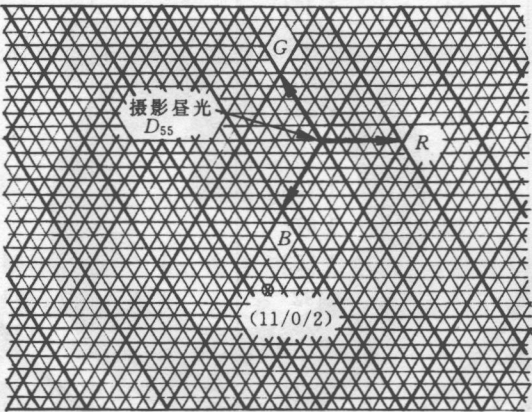


图 A1 ISO/SDI 的三线图描述

GB/T 17558—1998

表 A1 (续)

波长 λ	S_{λ}	$W_{\lambda}(D)$	$W_{\lambda}(A15)$	$S_{\lambda}(A)$	$W_{\lambda}(D)$	$W_{\lambda}(A)$	$W_{\lambda}(A15)$
620	1.13						0.04
630	1.12						0.02
640	1.11						0.01
650	1.10						0.01
660	1.09						0.01
670	1.08						0.01
680	1.07						0.01
690	1.06						0.01
700	1.05						0.01
710	1.04						0.01
720	1.03						0.01
730	1.02						0.01
740	1.01						0.01
750	1.00						0.01
760	0.99						0.01
770	0.98						0.01
780	0.97						0.01
790	0.96						0.01
800	0.95						0.01
810	0.94						0.01
820	0.93						0.01
830	0.92						0.01
840	0.91						0.01
850	0.90						0.01
860	0.89						0.01
870	0.88						0.01
880	0.87						0.01
890	0.86						0.01
900	0.85						0.01
910	0.84						0.01
920	0.83						0.01
930	0.82						0.01
940	0.81						0.01
950	0.80						0.01
960	0.79						0.01
970	0.78						0.01
980	0.77						0.01
990	0.76						0.01
1000	0.75						0.01
1010	0.74						0.01
1020	0.73						0.01
1030	0.72						0.01
1040	0.71						0.01
1050	0.70						0.01
1060	0.69						0.01
1070	0.68						0.01
1080	0.67						0.01
1090	0.66						0.01
1100	0.65						0.01
1110	0.64						0.01
1120	0.63						0.01
1130	0.62						0.01
1140	0.61						0.01
1150	0.60						0.01
1160	0.59						0.01
1170	0.58						0.01
1180	0.57						0.01
1190	0.56						0.01
1200	0.55						0.01
1210	0.54						0.01
1220	0.53						0.01
1230	0.52						0.01
1240	0.51						0.01
1250	0.50						0.01
1260	0.49						0.01
1270	0.48						0.01
1280	0.47						0.01
1290	0.46						0.01
1300	0.45						0.01
1310	0.44						0.01
1320	0.43						0.01
1330	0.42						0.01
1340	0.41						0.01
1350	0.40						0.01
1360	0.39						0.01
1370	0.38						0.01
1380	0.37						0.01
1390	0.36						0.01
1400	0.35						0.01
1410	0.34						0.01
1420	0.33						0.01
1430	0.32						0.01
1440	0.31						0.01
1450	0.30						0.01
1460	0.29						0.01
1470	0.28						0.01
1480	0.27						0.01
1490	0.26						0.01
1500	0.25						0.01
1510	0.24						0.01
1520	0.23						0.01
1530	0.22						0.01
1540	0.21						0.01
1550	0.20						0.01
1560	0.19						0.01
1570	0.18						0.01
1580	0.17						0.01
1590	0.16						0.01
1600	0.15						0.01
1610	0.14						0.01
1620	0.13						0.01
1630	0.12						0.01
1640	0.11						0.01
1650	0.10						0.01
1660	0.09						0.01
1670	0.08						0.01
1680	0.07						0.01
1690	0.06						0.01
1700	0.05						0.01
1710	0.04						0.01
1720	0.03						0.01
1730	0.02						0.01
1740	0.01						0.01
1750	0.01						0.01
1760	0.01						0.01
1770	0.01						0.01
1780	0.01						0.01
1790	0.01						0.01
1800	0.01						0.01
1810	0.01						0.01
1820	0.01						0.01
1830	0.01						0.01
1840	0.01						0.01
1850	0.01						0.01
1860	0.01						0.01
1870	0.01						0.01
1880	0.01						0.01
1890	0.01						0.01
1900	0.01						0.01
1910	0.01						0.01
1920	0.01						0.01
1930	0.01						0.01
1940	0.01						0.01
1950	0.01						0.01
1960	0.01						0.01
1970	0.01						0.01
1980	0.01						0.01
1990	0.01						0.01
2000	0.01						0.01

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
照相闪光照明光源 光谱分布指数
(ISO/SDI)的测定
GB/T 17558—1998

*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*
开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 15 千字
1999 年 5 月第一版 1999 年 5 月第一次印刷
印数 1—800

*
书号: 155066·1-15730 定价 8.00 元

*
标 目 373—33