



中华人民共和国国家标准

GB/T 11501—2008/ISO 5-3:1995
代替 GB/T 11501—1989

摄影 密度测量 第3部分:光谱条件

Photography—Density measurement—
Part 3:Spectral conditions

(ISO 5-3:1995, IDT)

2008-06-04 发布

2008-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 密度测量	1
5 光谱响应 S	2
6 光谱乘积 Π	2
7 表示方法	2
8 密度的类型	2
8.1 ISO 视觉密度	3
8.2 印片密度	3
8.3 ISO A 状态密度	3
8.4 ISO M 状态密度	4
8.5 ISO T 状态密度	4
8.6 ISO E 状态密度	4
8.7 ISO 窄带密度	4
8.8 ISO I 状态密度	5
8.9 ISO 3 型密度 $D_T(S_H : s_3)$	5
9 光谱允差	5
10 绝对参考标准(白)	5
附录 A(资料性附录) 密度计的校准方法	12
附录 B(资料性附录) ISO 密度光谱乘积和入射通量相对光谱功率分布	14
附录 C(资料性附录) 边带抑制	17
参考文献	18

前 言

本标准等同采用 ISO 5-3:1995《摄影 密度测量 第 3 部分:光谱条件》(英文版)。

本标准代替 GB/T 11501—1989《摄影密度测量的光谱条件》(参照采用国际标准 ISO 5-3:1984《摄影密度测量 第 3 部分:光谱条件》,而此国际标准已被 ISO 5-3:1995 代替,并有技术性修订)。

本标准等同翻译 ISO 5-3:1995。

为便于使用,本标准做了以下编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除 ISO 5-3:1995 的前言;将 ISO 5-3:1995 的引言直接翻译作为本标准的引言;
- d) 规范性引用文件的引导语改为 GB/T 1.1—2000 规定的引导语。

本修订版标准在内容上与其前一版本相比,主要包括以下变化:

- 将标准名称按国际标准名称翻译,从原来的《摄影密度测量的光谱条件》改为《摄影 密度测量 第 3 部分:光谱条件》;
- 增加了前言和引言;
- 为了能更清晰的理解标准内容,对“适用范围”这部分内容进行了明确的规定和广义定义(本版第 1 章,1989 年版第 1 章);
- 增加了“规范性引用文件”一章。在引用标准中,因我国现无等同采用被引用国际标准的国家标准,因此,直接引用国际标准(见本版第 2 章);
- “定义”进行了扩充。为了应用的一致性和意义更明确,增加部分术语。为密度计光谱特性的核查,引入“边带抑制”的概念。(本版第 4 章,1989 年版第 4 章);
- 增加了目前广泛应用的 ISO E 状态密度光谱条件(本版 8.6);
- 为了准确核查密度计的光谱特性,在附录中推荐了密度计的光谱特性校准方法;
- 为方便核查密度计的光谱特性,列表示出抑制比与密度测量值的关系(本版附录 C);
- 改变了密度类型的名称表示方法,为避免混淆,将原国家标准的“标准 X 密度”称为“ISOX 密度”。例如,符合视觉光谱响应的密度,国际标准称其为“ISO 视觉密度”,而国家标准称为“标准视觉密度”;
- 本标准的测量环境条件中规定:湿度应在 $(50 \pm 5)\%$,一般实验室难以满足,拟将这一条件调整为 $(50 \pm 10)\%$,且在校准证书中应说明测量时的环境条件。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国感光材料标准化技术委员会(SAC/TC 102)归口。

本标准起草单位:中国计量科学研究院,广东省计量科学研究院,大连希奥特检测设备有限公司。

本标准主要起草人:陈锐、权小菁、邓晓东、李在清。

本标准所代替标准历次版本发布情况为:

- GB/T 11501—1989。

引 言

本标准规定了黑白和彩色摄影中应用的光学密度测量系列标准条件之三:光谱条件。

完整定义一个密度量值,既要规定测量系统的几何条件,也要规定其光谱条件。ISO 5-2 规定透射密度测量的几何条件,ISO 5-4 规定反射密度测量的几何条件。本标准规定透射密度测量的光谱条件。

早期的密度测量,主要根据密度计中所采用滤光器的类型规定仪器的光谱条件。它要求所有密度计中的光电接收器的光谱响应、施照体光谱功率分布以及所插入的光学元件完全一致,很明显做到这一点非常困难。现代,密度测量标准仅规定所有元件的光谱乘积应等于某些公开发表的一组数据。这样一种技术规范为密度计制造厂商改善其产品的准确度和精密度提供了灵活性。同时,这样规范既有利于标准参考物质的制造,也有利于标准量值的检定。

在影像复制过程中,光学密度是记录介质的某一面积对光或辐射通量进行调制的一种度量。密度测量在许多方面有其重要性。如评价影像的明暗程度、预测胶片或相纸在印片过程中的作用以及在彩色处理过程中确定图像颜色测量方法等方面都要采用密度测量方法。如果视觉效果是重要的,则测量光谱条件应模拟某些合适的照明和人眼的光谱灵敏度。对于印片操作,应模拟用于印片操作的辐照体的光谱功率分布和印片材料的光谱灵敏度。在评价需分色的原稿材料时,施照体、分色介质的光谱灵敏度和三色分色滤光镜的光谱透射比也需要模拟。为了获得表征胶片和照相纸的照相性能所制作的感光测定曲线,也需要做某种密度测量。密度测量还可以用于音调再现分析和各种操作的监视,例如照相加工、平版印刷、凹版印刷和丝网印刷等。

透射密度测量规定的光谱功率分布与反射密度测量的光谱功率分布是不相同的,对于反射密度测量,规定白炽钨丝灯的光谱功率分布为标准施照体 A。在密度测量中优先选用施照体 A 的原因是,国家计量实验室通常都做光谱光度测量,并基于 CIE 标准施照体 A 完成视觉反射因数的色度计量标准。采用这种方法减少了获得反射密度测量物理标准的困难。对于透射密度测量,入射一侧的光谱功率分布被一个典型的吸热滤光器所改变。引入吸热滤光器的目的在于消除热量对试样和光学系统的影响。

许多反射密度标准规定使用硫酸钡作为参考标准。然而压制成的硫酸钡容易破碎,并随批号和压制方法产生变化。其反射比在压制后的最初几天会明显漂移。

1969 年,CIE 推荐了理想漫反射因数。相应的反射密度是基于理想漫反射体而规定的。

常用的反射密度计通常由各种参考标准板进行校准。这些工作标准应由基准装置校准,而基准又是由国家实验室使用绝对方法校准的。

摄影 密度测量 第3部分:光谱条件

1 范围

本标准规定了用于摄影图像复制的几种密度测量的光谱条件。贯穿本标准的影像复制包含了摄影学的广义定义,其中有对于在辐射能量作用的敏感表面生产图像的过程及处理方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

ISO 5-1:1984 摄影 密度测量 第1部分:术语,符号和表示法

CIE 出版物 17.4:1987 国际照明词典

CIE 出版物 18.2:1983 物理光度学基础

3 定义

下列定义适用于本标准。

3.1

CIE 标准施照体 A CIE standard illuminant A

温度约为 2 856 K 的普朗克辐射。

注1: 根据 1968 年国际实用温标,使用普朗克第二常数 $c_2 = 1.438\ 8 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{K}$

注2: 工作在分布温度为 2 856 K 的充气螺旋钨丝灯的辐射近似于这种光谱分布,因此可用其作为标准施照体 A 的具体复现。

3.2

边带抑制 sideband rejection

所需通带以外的辐射被阻挡或压缩的程度。

通常表示为所需通带内积分能量与通带外积分能量之比。

3.3

峰值波长 peak wavelength

系统响应最大时的波长。

3.4

光谱带宽 spectral bandwidth

当系统响应下降到峰值预定的百分比时,通带内二点之间以波长为单位的宽度。

3.5

入射光谱 influx spectrum

入射至样品表面或采样光阑的入射通量光谱。入射光谱是光源和试样光源一侧光学系统的函数。

4 密度测量

为了从光谱性质全面定义密度的光谱类型,应规定测量系统的光源,光学部件和光谱响应。CIE 标