

中华人民共和国国家标准

GB/T 18721.4—2024/ISO 12640-4:2011

印刷技术 印前数据交换 第4部分： 显示用宽色域标准彩色图像数据 [Adobe RGB(1998)/SCID]

Graphic technology—Prepress digital data exchange—Part 4: Wide gamut
display-referred standard colour image data[Adobe RGB(1998)/SCID]

(ISO 12640-4:2011, IDT)

2024-03-15 发布

2024-03-15 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

5 数据集特征 2

 5.1 概述 2

 5.2 数据集定义 2

 5.3 自然图像 2

 5.4 合成图像 5

 5.4.1 合成图像内容 5

 5.4.2 色表 6

 5.4.3 彩色渐变图 8

6 电子数据 8

附录 A（规范性） 数字数据使用指南 10

附录 B（规范性） 校验和数据 12

附录 C（资料性） 用于图像文件的典型 TIFF/IT 文件头 13

附录 D（资料性） 标签文本插入 15

附录 E（资料性） 直方图和色域图 16

参考文献 24

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 18721《印刷技术 印前数据交换》的第4部分。GB/T 18721 已经发布了以下部分：

- 第1部分：CMYK 标准彩色图像数据(CMYK/SCID)；
- 第2部分：XYZ/sRGB 编码的标准彩色图像数据(XYZ/SCID)；
- 第3部分：CIELAB 标准彩色图像数据(CIELAB/SCID)；
- 第4部分：显示用宽色域标准彩色图像数据[Adobe RGB (1998)/SCID]；
- 第5部分：场景相关的标准彩色图像数据(RIMM/SCID)。

本文件等同采用 ISO 12640-4:2011《印刷技术 印前数据交换 第4部分：显示用宽色域标准彩色图像数据[Adobe RGB (1998)/SCID]》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家新闻出版署提出。

本文件由全国印刷标准化技术委员会(SAC/TC 170)归口。

本文件起草单位：深圳职业技术大学、深圳市裕同包装科技股份有限公司、广东彩乐智能包装科技有限公司、华新(佛山)彩色印刷有限公司、深圳市紫光普印佳图文系统有限公司、聊城市产品质量监督检验所、广东至远实业集团有限公司、田菱精密制版(深圳)有限公司、吴桥金鼎古籍印刷厂、河南佳航实业有限公司、郑州华美彩印纸品有限公司、深圳市粤之彩印刷有限公司、新印科技股份有限公司、上海出版印刷高等专科学校、温州知良实业有限公司、广东兴艺数字印刷股份有限公司、厦门思泰克智能科技股份有限公司、深圳印智互联信息技术有限公司、艾索标准化服务(山东)有限公司、深圳市印刷行业协会、安徽新华印刷股份有限公司。

本文件主要起草人：张旭亮、陈秀兰、梁勇军、苏小燕、陈广学、俞宏明、龚荣荣、范海峰、卫建、刘成武、谷秋生、齐光玉、崔晓明、童瑞宾、刘晓阳、孔玲君、杨振梨、黄真、林福凌、刘世德、刘涛、王利婕、刘霞、杜万全、陈晨、杨思宇、帅克凡、刘浩学、王丽芬、朱琦、曾志明、刘蓉、崔勇。

引言

0.1 标准数字测试图像需要

标准测试图像提供一组可用于以下任何任务的数据：

- 评价图像系统的颜色复制；
- 评价彩色图像输出设备；
- 评价应用于图像的图像处理算法的效果；
- 评价存储和传输高清图像数据等所需的编码技术。

作为标准精心定义的数据集，包含典型常见图像内容的高清图像，标准测试图像能使用户确信，如果映射得当，该图像将生成高质量的复制品，并提供评价任务的合理测试。有限的图像集不能完全测试任何系统，但本文件所提供的图像集能用有限图像集获得预期的合理测试。此外，标准集的存在使得不同地区的用户，能无需在复制之前交换图像下进行图像比较。

然而，不同的应用要求标准图像数据在不同的图像状态下使用不同的图像编码（见 ISO 22028-1）。用户需要选择适合评价任务的编码图像数据。虽然总是可能将图像数据转换为另一种图像状态，但一般来说，如何最好地完成该项工作，专家们还没有一致的意见。因此，在 GB/T 18721 的各部分中，已经考虑到提供不同图像状态的数据。

GB/T 18721《印刷技术 印前数据交换》共分 5 个部分：

- 第 1 部分：CMYK 标准彩色图像数据(CMYK/SCID)；
- 第 2 部分：XYZ/sRGB 编码的标准彩色图像数据(XYZ/SCID)；
- 第 3 部分：CIELAB 标准彩色图像数据(CIELAB/SCID)；
- 第 4 部分：显示用宽色域标准彩色图像数据[Adobe RGB (1998)/SCID]；
- 第 5 部分：场景相关的标准彩色图像数据(RIMM/SCID)。

GB/T 18721.1 提供了一组按 CMYK 网点百分比定义的每通道 8 位数据。由 CMYK 数据所产生的颜色仅在印刷时才被严格定义，因此这些数据仅适用于 CMYK 印刷应用的评价，变换到其他图像状态和颜色编码就可能没有很好的定义。事实上，因为在传统的印刷应用中，这些图像数据定义为在使用“典型”油墨的系统上和“典型”阶调值映射时生成“令人满意”的图像，而对于不同于此的 CMYK 印刷过程可能没有用处。使用油墨颜色明显不同的或产生非常不同的阶调值映射的印刷系统，如果没有明确定义的颜色转换，则无法将数据复制为令人满意的图像。此外，在每通道仅有 8 位位深的情况下，任何颜色变换均可能受到人为影响。

GB/T 18721.2 提供了一组测试图像数据，分别为以每通道范围为 0~65535 的 XYZ 值编码，以及以每通道位深为 8 位的 sRGB 编码（在 IEC 61966-2-1 中定义）。（由于线性颜色空间的感知不均匀性，XYZ 编码需更高的位深）这两组数据对于参考 sRGB 观察环境、参考 sRGB CRT 显示器上观察均经过了优化，且在缩放前，相对于 CIE 标准照明体 D_{50} 进行 XYZ 三刺激值的计算。这些图像主要设计用于使用 sRGB 作为参考编码的系统，因此主要适用于消费市场和那些彩色显示器作为“分布式”设备的系统。尽管这些系统在印刷行业中有一些应用，但 sRGB 绝对不是最常见的图像编码。此外，sRGB 色域形状与典型胶印色域很不相同是一个突出的缺点。这种差异可能需要比较鲜艳的颜色重新映射，以便使 sRGB 图像数据产生最佳印刷效果。

GB/T 18721.3 提供了一组反射介质广色域的测试图像数据，使用 D_{50} 照明体照明。自然图像的位

深为每通道 16 位,而色表和渐变图为每通道 8 位。为了在印刷技术和摄影中常见的广色域、印刷相关输出色域的应用中发挥作用,人们认为最好能生成一种图像集,允许对接近表面色域边界的整个颜色进行编码。此外,从色彩管理的角度来看,如果图像采用印刷和摄影中的主要参考照明体 D_{50} ,则对图像的观察与测量都有利。正由于该原因,该照明体也成为大多数色彩管理应用的主要参考照明体。

本文件提供了一组编码为 Adobe RGB、每通道的位深为 16 位的宽色域测试图像数据。这些数据针对 Adobe RGB 参考观察环境,并在 Adobe RGB 参考显示器上观察进行了优化[在 Adobe RGB (1998)彩色图像编码规范中定义]。除了参考 Adobe RGB 观察环境中的参考 Adobe RGB 显示之外,这些图像在任何媒体上的首选映射取决于所使用的介质和观察环境。因此,不提供与任何其他介质上的再现相关联的色度值。

这些图像主要设计用于使用 Adobe RGB 作为参考编码的系统,因此主要适用于专业市场以及宽色域彩色显示器为“分布式”设备的系统。这种工作流程在专业摄影师中很受欢迎,并越来越多地应用于印刷技术中。Adobe RGB 参考显示色域比 sRGB 参考显示色域更接近典型的胶印色域。尽管这种差异可能需要 Adobe RGB 图像和 sRGB 图像之间的颜色重新映射,Adobe RGB 编码的图像通常在印刷时比 sRGB 编码的图像需要更少鲜艳的颜色重新映射。因此,本文件的目的是提供比 sRGB 更大色域的测试图像数据集,该数据集与 Adobe RGB 宽色域显示色域相关联。自然图像和合成图像的位深为每通道 16 位。

可考虑的宽色域颜色编码选择有 Adobe RGB、opRGB (IEC 61966-2-5) 和 ROMM RGB (ISO 22028-2)。希望通过本文件将图像在精心定义的广色域参考显示器上完美映射。因此,相比其他两个选项更倾向于 Adobe RGB。由于 opRGB 的颜色映射完整性有些模糊,也就是说在输出方面不够清晰,因此参考介质和观察条件也略有不同。ROMM RGB (ISO 22028-2) 在输出方面是明确的,但参考介质是虚拟反射印刷品 (ICC 感知的参考介质)。

GB/T 18721.5 提供了一组编码为 RIMM RGB 的场景相关测试图像数据,位深为每通道 16 位。这些数据是通过各种数码相机采集自然场景并将采集的相机原始 RGB 信号转换而得到的场景色度估计。这些估计的准确性受多种因素影响,包括相机光谱灵敏度接近人类视觉系统颜色匹配函数的程度,从相机原始 RGB 信号到色度估计转换的适当性,诸如信号离轴衰减、像差和眩光等光学效应,以及相机信号中的噪声。获得色度估计的变换为通用变换,没有针对每个场景的光谱特性进行优化。因此,在某些情况下,色度估计可能存在明显偏差。这些数据的图像状态是与场景相关的,原因是没有尝试在某些输出介质上使数据产生令人满意再现的颜色映射。对这些数据的唯一处理是基于视觉评价,选择了适应场白。这是通过将增益分别应用于相机通道来达到所需的白平衡,转换为场景相关,然后在线性的、场景相关的工作空间中调整总体增益,同时使用 ISO/TS 22028-3:2012 附录 A 中规定的颜色映射转换示例来观察图像。出于审美的原因,某些情况下可能需要不同的白平衡。如果使用不同的颜色映射变换,则可能需要不同的总体增益。GB/T 18721.5 提供的图像主要适用于评价不同输出介质的颜色映射。

0.2 测试图像的特征

任何颜色再现系统的性能通常均会在主观上(通过观察最终输出图像)和客观上(通过测量控制元件)进行评价。该要求规定,测试图像包括自然场景(图片)和合成图像(色表和彩色渐变图)。由于主观图像评价的结果受图像内容的影响很大,因此保证自然图像的高质量 and 包含多种主题是非常重要的。然而,在单个、相对较小的样本集中,很难生成包含测试图像所需的微小颜色变化的自然场景元素,以及真实场景的全部颜色范围。因此,虽然大多数图像包含了扩展到色域边界的颜色,但这通常仅存在于每幅图像中的有限色相范围内。完整的参考色域只能通过使用合成图像来实现。

对所有 TC 130 成员国进行了一次调查,以确定理想的图像内容,并要求提交适当的图像供审议。结果得到的图像集由 14 幅自然图像、一个色表和一系列彩色渐变图组成。自然图像包括肤色、具有极

端高光或暗调细节的图像、中性灰色、通常难以再现的棕色和木质阶调、记忆色、复杂的几何形状、精细的细节以及高光和暗调渐变。色表和彩色渐变展示了该显示用宽色域颜色空间的色域。

0.3 数字测试图像的文件格式

所有图像均由像素交替数据(先 R、后 G、再 B)组成,数据原点位于图像左上角,按照观察的习惯,按行排列。这些数据作为单独文件包含在本文件中。图像文件格式按照 GB/T 22113—2008 的规定。根据需要,可通过行业中普遍使用的各种图像处理软件工具和平台导入、操作图像。有关 TIFF 文件头的详细信息见附录 C。

印刷技术 印前数据交换 第4部分： 显示用宽色域标准彩色图像数据 [Adobe RGB(1998)/SCID]

重要提示：本文件的电子文件包含了有利于对本文件正确理解的颜色信息。因此，使用者宜考虑使用彩色打印机打印本文件。如为非彩色打印，可查阅本文件的电子文件。

1 范围

本文件规定了一套显示用宽色域标准彩色图像[编码为16位 Adobe RGB(1998)数字数据]，用于评价编码、图像处理(包括颜色重新映射和颜色空间转换、压缩和解压缩)、彩色显示器显示及印刷过程中图像质量的变化。

本文件适用于研究、测试和评价输出系统，如打印机、色彩管理系统和色彩特性文件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 22113—2008 印刷技术 印前数字数据交换 用于图像技术的标签图像文件格式 (ISO 12639:2004, IDT)

Adobe RGB (1998)彩色图像编码，2005年5月版，可在 <http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/AdobeRGB1998.pdf> 获取。[Adobe RGB (1998) Color Image Encoding, Version 2005-05. Available at: <http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/AdobeRGB1998.pdf>]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

Adobe 红绿蓝 Adobe RGB

按 Adobe RGB (1998)彩色图像编码中定义的三分量彩色图像编码。

3.2

色域 colour gamut

由所有存在于特定场景、设计稿、照片、照相制版，或其他复制品、或能够使用输出设备和/或介质创建的颜色构成颜色空间中的色立体。

[来源:ISO 22028-1:2004, 3.8]

3.3

色序 colour sequence

存储于数据文件中的颜色排列顺序。

3.4

图像取向 orientation

从最终用户观察图像内容的角度来规定第一行数据的起点和排列方向。

注：用于指定取向的代码包含在 GB/T 22113—2008 中。

3.5

像素 pixel

数字图像文件中最小的离散图像元素。

3.6

像素交替 pixel interleaved

按一个像素的 RGB 颜色空间值紧跟着下一个像素的相同颜色值序列来组织颜色数据。

注：颜色组成的特定顺序由 GB/T 22113—2008 中定义的 ColorSequence 标签确定。其他颜色数据交替的形式为线交替和面交替。

4 要求

本文件提供了包含 16 个图像数据文件的一组图像,这些数据文件构成了本文件不可分割的部分。图像文件名列于表 1 和表 2 中。彩色图像数据应按照“Adobe RGB(1998)彩色图像编码(以下简称 Adobe RGB)”中的定义进行编码,每通道 16 位,每颜色 48 位。第 5 章描述了这些数据的图像特征,第 6 章描述了电子数据结构。

图像数据文件的使用程序和指南按附录 A 的规范执行。图像数据的完整性应使用附录 B 中概述的校验和程序进行检查,不包括任何文件头。附录 C 描述了用于图像文件的典型 TIFF/IT 文件头。附录 D 中描述了标签文本插入。图像数据文件的直方图和色域图如附录 E 所示。

5 数据集特征

5.1 概述

图像数据的图像取向是根据 ISO 12639 定义的,其中 TAG 274 的值为“1”,表示从左上角水平加载数据;第 0 行表示图像的可视顶部,第 0 列表示可视左侧。对于自然图像和合成图像,图像数据以先 R、后 G、再 B(每个通道 16 位)的色序进行像素交替。

5.2 数据集定义

标准彩色图像数据集由 14 幅自然(拍摄)图像和两幅在计算机上以数字方式生成的合成图像组成。合成图像由一个有不同色块的色表和一个彩色渐变图组成。自然图像分别以 N1~N14 命名,并且每幅图像均有一个来自图像内容的描述性名称(如蜡笔)。合成图像以 S1 和 S2 命名。

每幅图像中均插入了“ISO 12640-4 RGB”的标签,文本插入的坐标见附录 D。

注：本文件定义的图像集是基于 Adobe RGB 参考显示色域,ISO 12640 的其他部分包含的图像集是基于不同的参考介质,更适合用于与其他参考介质相关的评价。

5.3 自然图像

自然图像的特征和典型应用如表 1 所示,这些图像的描述性名称在识别码之后给出。自然图像缩略图如图 1 所示。

该 14 幅自然图像具有以下特征：

——分辨力：16 像素/mm；

- 颜色值:由 3 个 16 位值组成的 Adobe RGB 数据;
- 文件格式:GB/T 22113—2008(TIFF/IT);
- 图像标签:ISO 12640-4 RGB;
- 图像数据取向:从左上角水平加载。

表 1 自然图像

图像	名称	方向、图像大小	特征及典型应用
N1	蜡笔	横向,4 096像素×3 072像素	高饱和度彩色蜡笔图像。用于检查色域边缘复制
N2	花	纵向,3 072像素×4 096像素	用于评价高光阶调和饱和红的阶调再现
N3	纱线	横向,4 096像素×3 072像素	纱线、羊毛和细线图像。适用于评价设备色域、纹理和精细细节再现
N4	渔具	纵向,3 072像素×4 096像素	具有细节的渔具。适用于评价图像清晰度和细节再现
N5	花瓶	横向,4 080像素×3 072像素	透明和半透明花瓶图像。适用于评价平滑高光阶调的再现
N6	树叶	横向,4 096像素×3 072像素	树叶用于评价细微阶调变化的再现,树干用于评价深棕色暗调细节的再现
N7	海岛	横向,4 124像素×3 024像素	景观图像。适用于评价深蓝色和深绿色细微阶调变化的再现
N8	向日葵	横向,3 040像素×2 014像素	向日葵田以及天空、树木和草地的记忆色。适用于评价自然景色的再现
N9	新娘	纵向,3 072像素×4 096像素	特写图像。用于评价人体肤色阶调再现
N10	步行运动	纵向,2 000像素×3 008像素	穿着步行服装的儿童以及明亮气球的图像。可用于检查包含饱和颜色和肤色图像的再现
N11	勺子	横向,4 096像素×3 072像素	银器图像。用于评价高光阶调和中性色的再现特性
N12	小提琴	纵向,3 072像素×4 096像素	包含各式各样物体的房间场景暗调图像。用于评价深色,尤其是棕色
N13	玻璃	横向,4 096像素×3 072像素	玻璃器皿图像。用于评价高光阶调、暗调和中性色再现特性
N14	海滩	横向,3 040像素×2 014像素	从树荫下拍摄的阳光海滩图像。可用于评价具有高动态范围的图像再现



N1 蜡笔



N2 花



N3 纱线



N4 渔具



N5 花瓶



N6 树叶

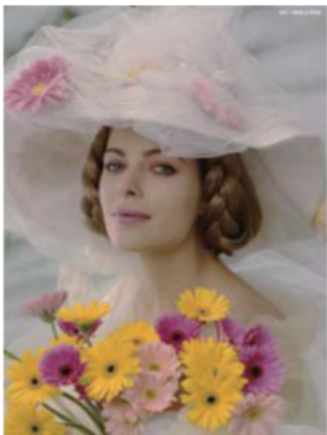


N7 海岛



N8 向日葵

图 1 自然图像缩略图



N9 新娘



N10 步行运动



N11 勺子



N12 小提琴



N13 玻璃



N14 海滩

图 1 自然图像缩略图（续）

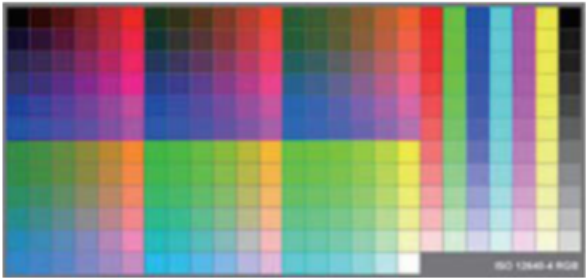
5.4 合成图像

5.4.1 合成图像内容

合成图像由一个色表和一系列彩色渐变图组成,合成图像缩略图如图 2 所示。像素交替、色序、颜色值和图像取向与自然图像相同,图像大小如表 2 所示。

表 2 合成图像

名称		方向	高 像素	宽 像素
S1	色表	横向	1 332	2 736
S2	彩色渐变图	横向	2 608	4 256



S1 色表



S2 彩色渐变图

图 2 合成图像缩略图

5.4.2 色表

5.4.2.1 色表的设计

图像 S1 是一个色表(如图 3 所示),由所有指定在 Adobe RGB 参考显示色域内的色块组成。通过使用这些色块,可测量和对比原始图像的色度值来客观地评价图像输出设备的颜色再现准确性。图像 S1 用 16 位 Adobe RGB 编码,色表有两个部分:

- 包含 6^3 (即 216)个三次色色块的部分;
- 原色、二次色和三色灰部分(共 77 个色块)。

使用 Adobe RGB 中指定的转换,能将编码的 Adobe RGB 图像数据转换为观察者观察到的图像色度。整个转换过程宜使用归一化三刺激值转换到观察者观察到的三刺激值。

注:当比较彩色复制品与原稿的准确性时,通常最合适的方法是比较观察者观察到的色度值。然而,再现色度的测量值与原始图像色度值的准确性通常并不认为就代表再现质量。为得到最佳质量,通常需将再现的色度值调整为不同于图像数据文件中的色度值,以补偿 Adobe RGB 观察条件和再现观察条件之间的一些差异,以及由于 Adobe RGB 和复制介质色域之间的差异。

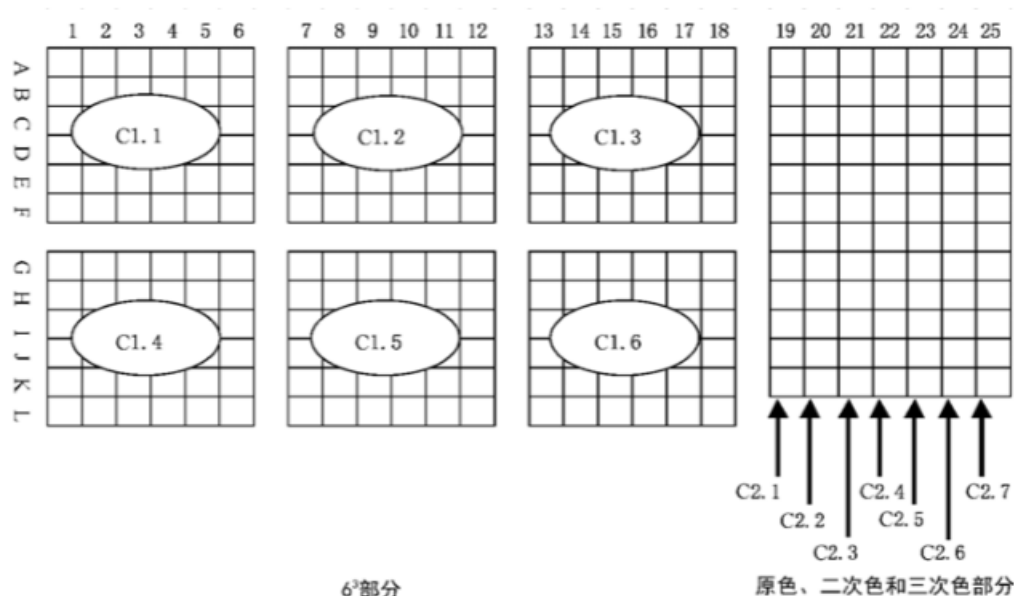


图 3 色表(S1)

5.4.2.2 6³ 颜色部分内容的生成

对于图像 S1 的 6³ 部分, Adobe RGB 图像数据通过以下步骤获得:

- 将归一化的(非观察者观察到的)从黑到白的范围 L^* (0~100) 均匀划分为 6 个等级来确定步长差;
- 将每个归一化的 L^* 值(假设 a^* 和 b^* 值为 0)转换为归一化范围为 0~1 的 32 位浮点 XYZ 数据, 即 XYZ 最大值分别为 0.950 5、1.000 0 和 1.089 1;
- 使用公式(1)将得到的 6 个归一化 XYZ 值转换为线性 RGB 值。

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.041\ 59 & -0.565\ 01 & -0.344\ 73 \\ -0.969\ 24 & 1.875\ 97 & 0.041\ 56 \\ 0.013\ 44 & -0.118\ 36 & 1.015\ 17 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

将计算得到的 6 个线性 RGB 值进行任意组合, 可得到 216 组 RGB 数据。

- 使用公式(2)获得与 6³ 个线性 RGB 值中的每一个值相对应的 16 位 Adobe RGB(1998) 分量值 R' 、 G' 和 B' 。

$$\left. \begin{aligned} R' &= \text{Round}(65\ 535 \times R^{1/2.19\ 921\ 875}) \\ G' &= \text{Round}(65\ 535 \times G^{1/2.19\ 921\ 875}) \\ B' &= \text{Round}(65\ 535 \times B^{1/2.19\ 921\ 875}) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

在 6 个块(C1.1~C1.6)之间, G 值变更为块参数。在每个块中, R 值沿水平方向逐渐增加, B 值沿垂直方向逐渐增加。

注: 本条遵循 Adobe RGB(1998) 彩色图像编码 4.3.4 所述的步骤。

5.4.2.3 原色、二次色和三次色部分内容的生成

第 19 列~第 25 列的 Adobe RGB 数据按以下步骤获得:

- 重复 5.4.2.2 中定义的程序步骤 a), 除了 L^* (从 0~90) 的划分范围从 6 级改为 10 级, 并且增加了 1 级 $L^* = 5$, 总共产生 11 级。然后使用 5.4.2.2 中定义的步骤 b) 和 c) 获得线性 RGB 值;
- 定义了合适的线性 RGB 值组合, 以提供原色(红色、绿色、蓝色)、二次色(青色、品红色、黄色)和三次色(灰色);

c) 使用与 5.4.2.2 步骤 d)中所述相同的步骤,为每个线性 RGB 组合计算 16 位 Adobe RGB 值。
值得指出的是,之所以不在每一个等级中包括第 12 级,是因为从逻辑上均应有一个白点($L^*=100, a^*=b^*=0$)。但该等级对所有颜色均是通用的,并且已经包含在三次色部分中。
这些梯级在垂直方向上随 RGB 而变化,并按 R、G、B、C、M、Y 和灰色的顺序水平排列。

5.4.3 彩色渐变图

5.4.3.1 彩色渐变图描述

图像 S2 是一组彩色渐变图,其明度值沿水平方向连续变化。通过使用该图案,能评价阶调再现特性,或任何输出设备可获得的再现阶调等级的数量。视觉上能判断阶调修改或数据压缩等重要图像处理任务对阶调再现的影响。尤其是,当由于量化而产生不连续时,将很容易识别垂直方向出现的条杠。

5.4.3.2 渐变图内容的生成

使用 5.4.2.3 中描述的步骤(除了将 0~100 的 L^* 范围划分为 4 096 个间隔)获得代表原色、二次色和三次色的 Adobe RGB 数据。
如图 4 所示,图像 S2 由每个原色、二次色和三次色的两个渐变图组成。对于原色和二次色,上方的渐变以黑色开始,下方的渐变以白色开始,两个渐变均是从左到右向每个色相的最饱和颜色变化。对于三次色(灰色)渐变图,上方的渐变图从左到右由黑色变为白色,而下方的渐变图则相反。
围绕所有渐变图的边框以及各渐变图之间的间隙均为将黑白归一化为 $L^*=50$ 和 $a^*=b^*=0$ 的灰色。



图 4 彩色渐变图(S2)

6 电子数据

本文件中的图像数据包含在 16 个数据文件中。数据文件名与 5.2 和 5.3 中描述的图像识别号(IDs)对应。表 3 给出了每个数据文件的文件名、大小、颜色值和描述性名称,以及每幅图像的像素高度和宽度。所列的文件大小表示存储文件的记录数据大小以及文件头等数量。图像数据文件符合 GB/T 22113—2008 的规定。附录 B 中给出的校验和可用于检查数据完整性。
图像数据文件的使用限制见附录 A。

表 3 图像文件特征

文件名	文件大小 字节	高 像素	宽 像素	颜色空间	颜色值	描述性名称
N01_Crayons.tif	75 499 008	3 072	4 096	RGB	3 个 16 位值	蜡笔
N02_Flowers.tif	75 499 008	4 096	3 072	RGB	3 个 16 位值	花
N03_Yarn.tif	75 499 008	3 072	4 096	RGB	3 个 16 位值	纱线
N04_Fishing.tif	75 499 008	4 096	3 072	RGB	3 个 16 位值	渔具
N05_Vases.tif	75 204 096	3 072	4 080	RGB	3 个 16 位值	花瓶
N06_Leaves.tif	75 499 008	3 072	4 096	RGB	3 个 16 位值	树叶
N07_Borabora.tif	74 827 392	3 024	4 124	RGB	3 个 16 位值	海岛
N08_Sunflower.tif	36 736 896	2 014	3 040	RGB	3 个 16 位值	向日葵
N09_Bride.tif	75 499 008	4 096	3 072	RGB	3 个 16 位值	新娘
N10_Walkathon.tif	36 097 536	3 008	2 000	RGB	3 个 16 位值	步行运动
N11_Spoon.tif	75 499 008	3 072	4 096	RGB	3 个 16 位值	勺子
N12_Violin.tif	75 499 008	4 096	3 072	RGB	3 个 16 位值	小提琴
N13_Glass.tif	75 499 008	4 096	3 072	RGB	3 个 16 位值	玻璃
N14_Beach.tif	36 736 896	2 014	3 040	RGB	3 个 16 位值	海滩
S01_ColourChart.tif	21 867 648	1 332	2 736	RGB	3 个 16 位值	色表
S02_ColourVignettes.tif	66 599 424	2 608	4 256	RGB	3 个 16 位值	彩色渐变图

附 录 A
(规范性)
数字数据使用指南

A.1 概述

为确保这些图像能成功用于预期的测试和比较,所有使用应符合 A.2 和 A.3 中所述的程序和指南。

A.2 使用指南

A.2.1 复制

图像的所有复制品均应包含一个表明为本文件数据源的注释,并应保留包含在图像数据中的标签。

A.2.2 修改

通过修改这些数据创建的任何图像(衍生图像)也应在图像中添加可见的标识符。所附材料应包含用于修改图像数据的步骤列表,包括所使用的所有编辑步骤以及任何数据缩放或插值。

A.2.3 颜色处理

图像的任何颜色或阶调处理应仅限于“整体”的改变。

A.2.4 裁剪

只要相应的图像标签作为图像的一部分或包含在图像中,则应允许对这些图像进行裁剪。

A.3 分发和供享指南

A.3.1 概述

在测试方案中,图像的许多预期用途要求在不同地点和/或由多个测试人员使用,以下用途是可接受和允许的。

A.3.2 营利性销售

除 A.3.3 中的定义外,无论是数据还是由这些数据打印的图像均不应“以营利为目的”销售。

A.3.3 测试和评估包

应允许将与这些图像对应的数据或这些图像数据的衍生产品作为测试和评估包的一部分销售,或本文件的正版授权作为整包的一部分免费提供。

注:人们认识到,某些使用这些图像的测试和评估包可能需嵌入这些图像数据,以便在其他数据处理过程中使用。

将从相关标准机构获得本文件的正版授权作为整包的一部分,则允许在整包中包含所需的类似或衍生数据。

A.3.4 测试和评估方案

这些数据文件或衍生文件的正版授权可在测试和评估项目的参与者之间交换。主办方应能证明其拥有本文件的正版授权。

A.3.5 报告

只要赞助展示的组织拥有本文件的正版授权,则应允许将这些图像作为测试方案报告的一部分或在广告中展示。

附 录 B
(规范性)
校验和数据

表 B.1 给出的校验和可用于检查数据完整性。这些值是通过使用一个单字节累加器对每个图像通道(R、G、B)求和来计算得到的,忽略累加器的溢出位。表中还给出了所有 3 个通道的总累积量 T。数据以十六进制和十进制表示法显示。这些校验和仅适用于图像数据,并不包括任何文件头。

表 B.1 校验和

图像	名称	十六进制				十进制			
		R	G	B	T	R	G	B	T
N1	蜡笔	EE	79	E0	47	238	121	224	71
N2	花	D6	0B	FA	DB	214	11	250	219
N3	纱线	1B	2A	96	DB	27	42	150	219
N4	渔具	D6	F8	AA	78	214	248	170	120
N5	花瓶	FA	C1	70	2B	250	193	112	43
N6	树叶	3E	83	49	0A	62	131	73	10
N7	海岛	86	74	29	23	134	116	41	35
N8	向日葵	90	97	FA	21	144	151	250	33
N9	新娘	81	08	5B	E4	129	8	91	228
N10	步行运动	8B	84	D5	E4	139	132	213	228
N11	勺子	59	7F	A2	7A	89	127	162	122
N12	小提琴	F9	9	65	67	249	9	101	103
N13	玻璃	97	B3	DD	27	151	179	221	39
N14	海滩	9F	3A	27	0	159	58	39	0
S1	色表	A8	A8	A8	F8	168	168	168	248
S2	彩色渐变图	CE	23	A6	97	206	351	166	151

附 录 C
(资料性)

用于图像文件的典型 TIFF/IT 文件头

名为“N01_Crayons.tif”“蜡笔”的彩色图像文件的 TIFF/IT 文件头编码如图 C.1 所示,此编码使用 GB/T 22113—2008(TIFF/IT)中定义的标签。此文件中的“PhotometricInterpretation”标签设置为 2(RGB)。

没有在表 C.1 中给出的字段,采用了默认值。

表 C.1 TIFF/IT 文件头的默认字段

字段	值	解释
NewSubfileType	0	—
Orientation	1	从左上角水平加载
RowsPerStrip	$2^{32}-1$	仅一条梯尺
PlanarConfiguration	1	像素交替

偏移量	值					描述
		* * * TIFF 文件头 * * *				
00000000	4D4D					字节顺序:“MM”(大端)
00000002	002A					版本号:42
00000004	00000008					第一个 IFD 指针:从文件的第 8 字节开始
		* * * 第一个 IFD * * *				
00000008	0010					IFD 条目数:此 IFD 为 16 个
	标签 #	类型	长度	值偏移量	值	
0000000A	0100	0003	00000001	1000xxxx	256	图像宽度:4 096 像素/行
00000016	0101	0003	00000001	0C00xxxx	257	图像长度:3 072 行/图像
00000022	0102	0003	00000003	00000200	258	每样本比特数:起始地址 00000200h
0000002E	0103	0003	00000001	0001xxxx	259	压缩:1(无压缩)
0000003A	0106	0003	00000001	0002xxxx	262	光测解释:2(设置为 RGB 图像)
00000046	010E	0002	00000014	00000206	270	图像描述:起始地址 00000206h
00000052	010F	0002	0000000E	00000220	271	制造商(卖方名称):起始地址 00000220h
0000005E	0111	0004	00000001	00000600	273	梯尺偏移:00000600h(图像数据的起始地址)
0000006A	0115	0003	00000001	0003xxxx	277	每像素样本数:3
00000076	0117	0004	00000001	04800000	279	梯尺字节数:每条梯尺 75 497 472 字节
00000082	011A	0005	00000001	00000230	282	X 分辨率:起始地址 00000230h
0000008E	011B	0005	00000001	00000238	283	Y 分辨率:起始地址 00000238h
0000009A	0128	0003	00000001	0003xxxx	296	分辨率单位:cm
000000A6	0132	0002	00000014	00000240	306	日期时间:起始地址 00000240h
000000B2	8298	0002	00000029	00000258	33 432	版权:起始地址 00000258h
000000BE	8773	0007	00000230	00000282	34 675	ICC 特性文件:起始地址 00000282h
000000CA	00000000					下一个 IFD 指针:无
		* * * 值区 * * *				
00000200	0010	0010	0010			每样本位数:16、16、16(每颜色采样数 16 位)
00000206	43 52 41 59 4F 4E 53 52 47 42 00 xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx xx					图像描述:“CRAYONSn”
00000220	49 53 4F 20 54 43 31 33 30 2F 57 47 32 00 xx xx					制造商(供应商名称):“ISO TC130/WG2n”
00000230	00003E80	00000064				X 分辨率:1600000/10000 (160 像素/cm)
00000238	00003E80	00000064				Y 分辨率:1600000/10000 (160 像素/cm)
00000240	32 30 30 38 3A 30 34 3A 30 31 20 31 30 3A 30 30 3A 30 30 00 xx xx xx xx					日期时间:“2008:04:01 10:00:00n”(2008 年 4 月 1 日 10:00)
00000258	43 6F 70 79 72 69 67 68 74 20 32 30 30 38 20 49 53 4F 2C 20 41 6C 6C 20 72 69 67 68 74 73 20 72 65 73 65 72 76 65 64 2E 00 xx					版权:“Copyright 2008 ISO, All rights reserved.n”
00000282~000004B1						ICC 特性文件数据
000004B2~000005FF						未使用
		* * * 图像数据 * * *				
00000600~048005FF						图像数据区域从 00000600h~048005FFh

注：符号“n”表示空字节，“x”表示填充数据为“任意”十六进制数字。

图 C.1 名为“N01_Crayons.tif”的彩色图像文件的 TIFF/IT 文件头编码

附录 D
(资料性)
标签文本插入

值得注意的是,每幅图像均有一个“ISO 12640-4 RGB”文本标签插入到图像中。显示此文本的像素编码值为 0 或 65535。该文本用于区分本文件的 Adobe RGB 图像和 ISO 12640-2 的 sRGB 图像。

文本外边界的位置由一个矩形定义,矩形由两个角的坐标建立,如图 D.1 所示。每幅图像中文本的位置(以像素数计)如表 D.1 所示。

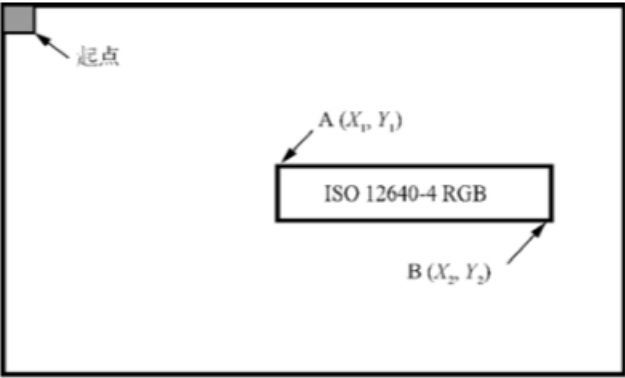


图 D.1 文本插入坐标的定义

表 D.1 每幅图像中文本位置

图像	名称	$A(X_1, Y_1)$	$B(X_2, Y_2)$
N1	蜡笔	(61,2 991)	(449,3 028)
N2	花	(61,4 015)	(449,4 052)
N3	纱线	(3 645,2 991)	(4 033,3 028)
N4	渔具	(2 621,4 015)	(3 009,4 052)
N5	花瓶	(3 645,42)	(4 033,79)
N6	树叶	(61,2 991)	(449,3 028)
N7	海岛	(61,2 943)	(449,2 980)
N8	向日葵	(2 589,1 933)	(2 976,1 969)
N9	新娘	(2 621,42)	(3 009,79)
N10	步行运动	(1 549,42)	(1 937,79)
N11	勺子	(3 654,2 991)	(4 033,3 028)
N12	小提琴	(61,42)	(449,79)
N13	玻璃	(61,42)	(449,79)
N14	海滩	(61,1 933)	(449,1 970)
S1	色表	(2 313,1 254)	(2 701,1 291)
S2	彩色渐变图	(3 833,2 549)	(4 221,2 586)

附录 E
(资料性)
直方图和色域图

每幅自然图像的 L^* 值直方图和 3 个 L^* 值截面的 a^*-b^* 图,如图 E.1~图 E.14 所示。

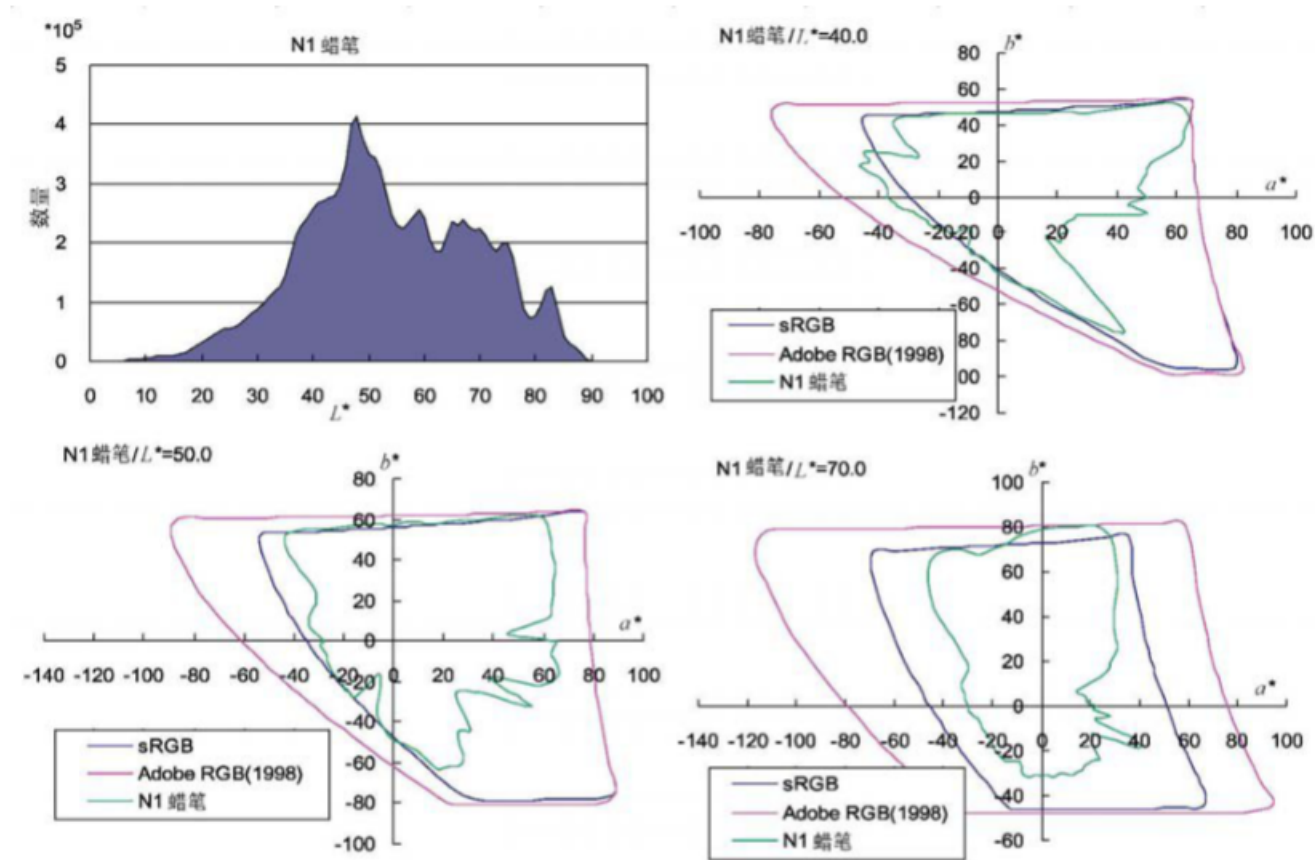


图 E.1 N1 蜡笔的 L^* 值直方图和 $L^* = 40, 50$ 和 70 的 a^*-b^* 图

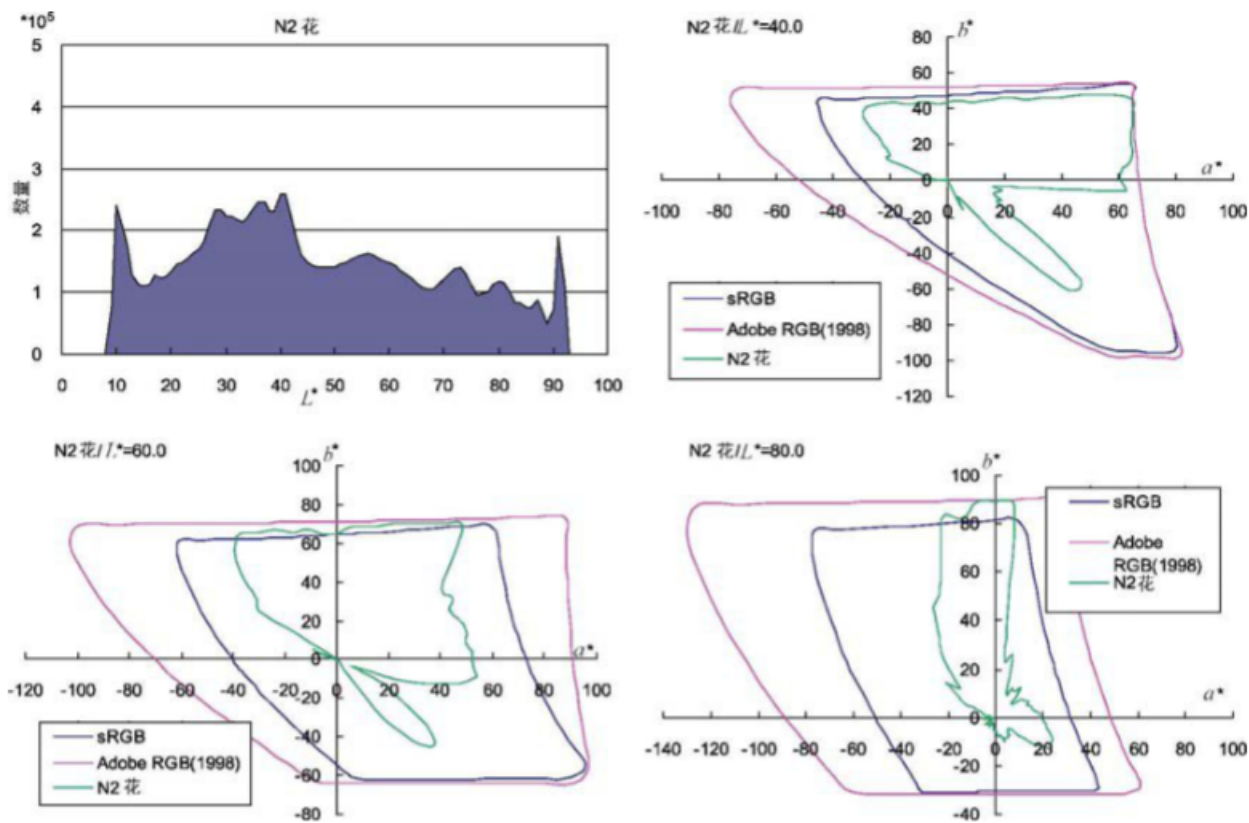


图 E.2 N2花的 L^* 值直方图和 $L^*=40$ 、60和80的 a^*-b^* 图

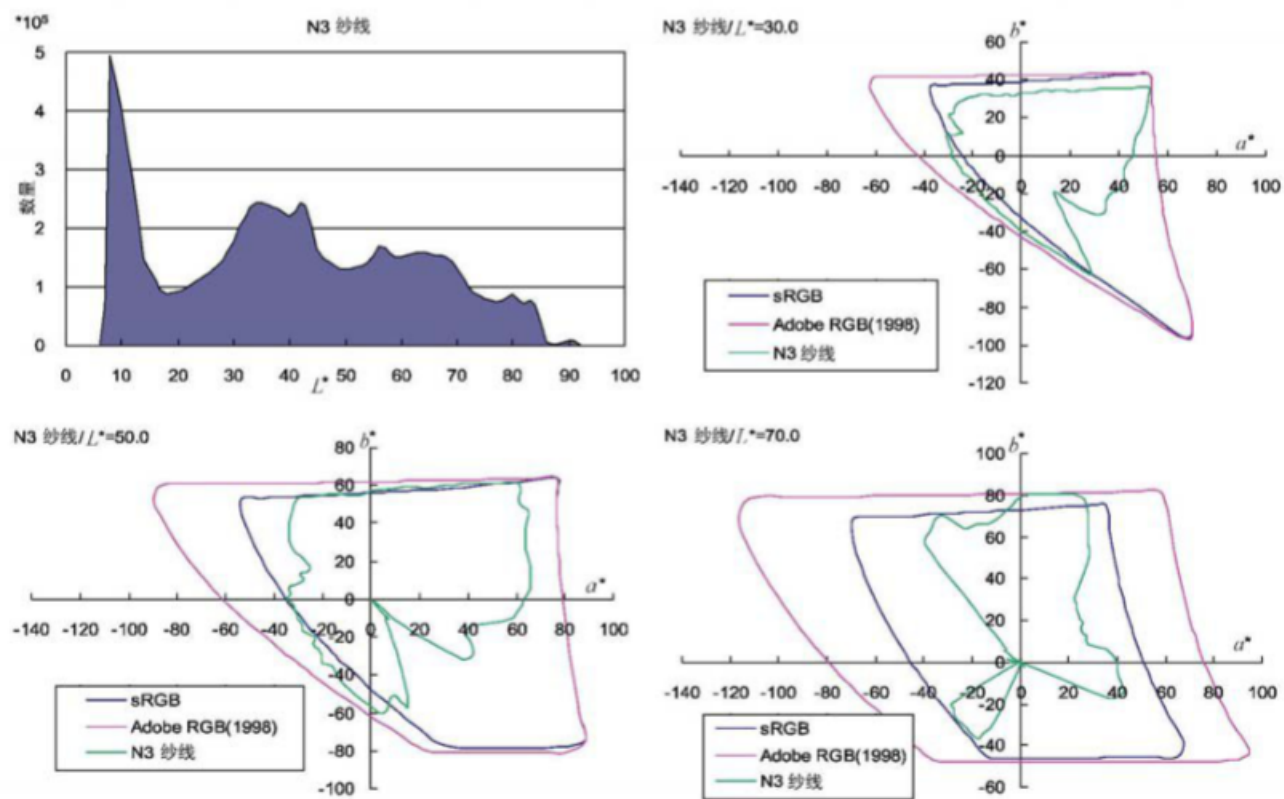


图 E.3 N3纱线的 L^* 值直方图和 $L^*=30$ 、50和70的 a^*-b^* 图

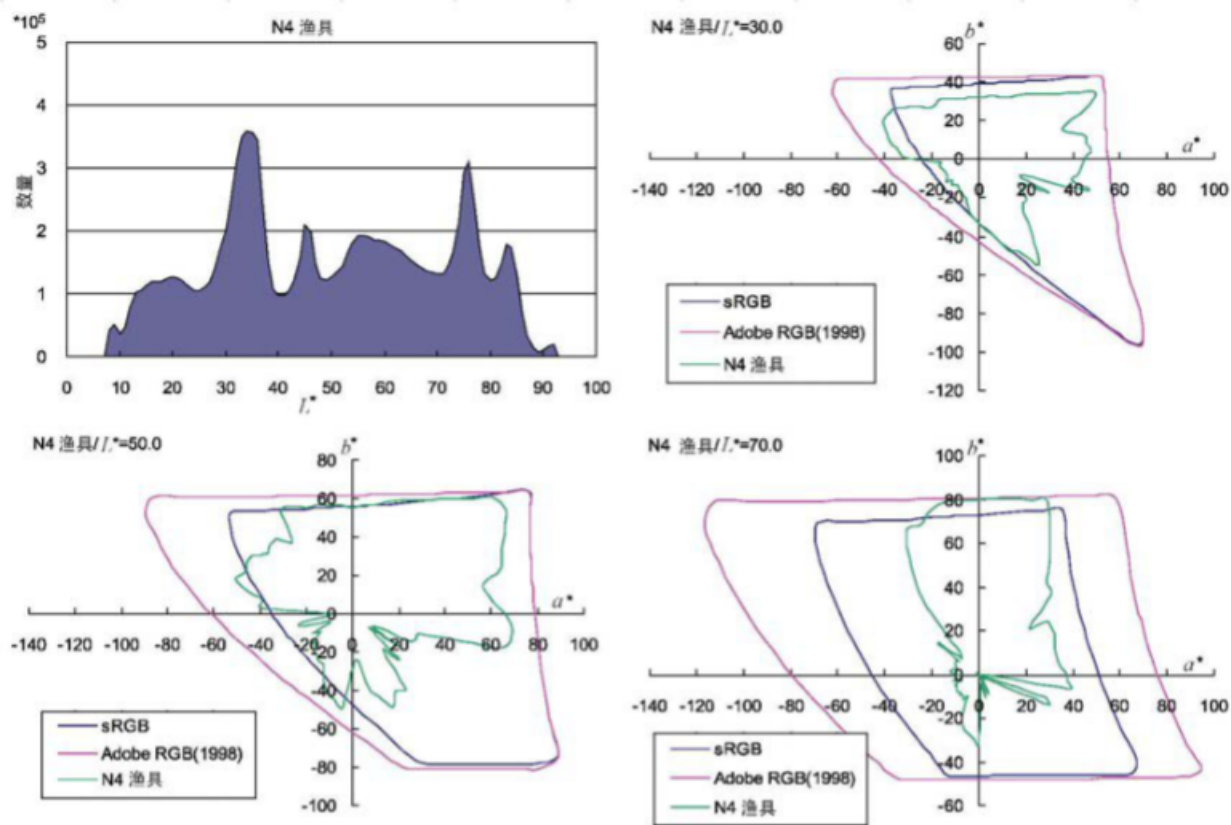


图 E.4 N4渔具的 L^* 值直方图和 $L^* = 30$ 、50和70的 a^*-b^* 图

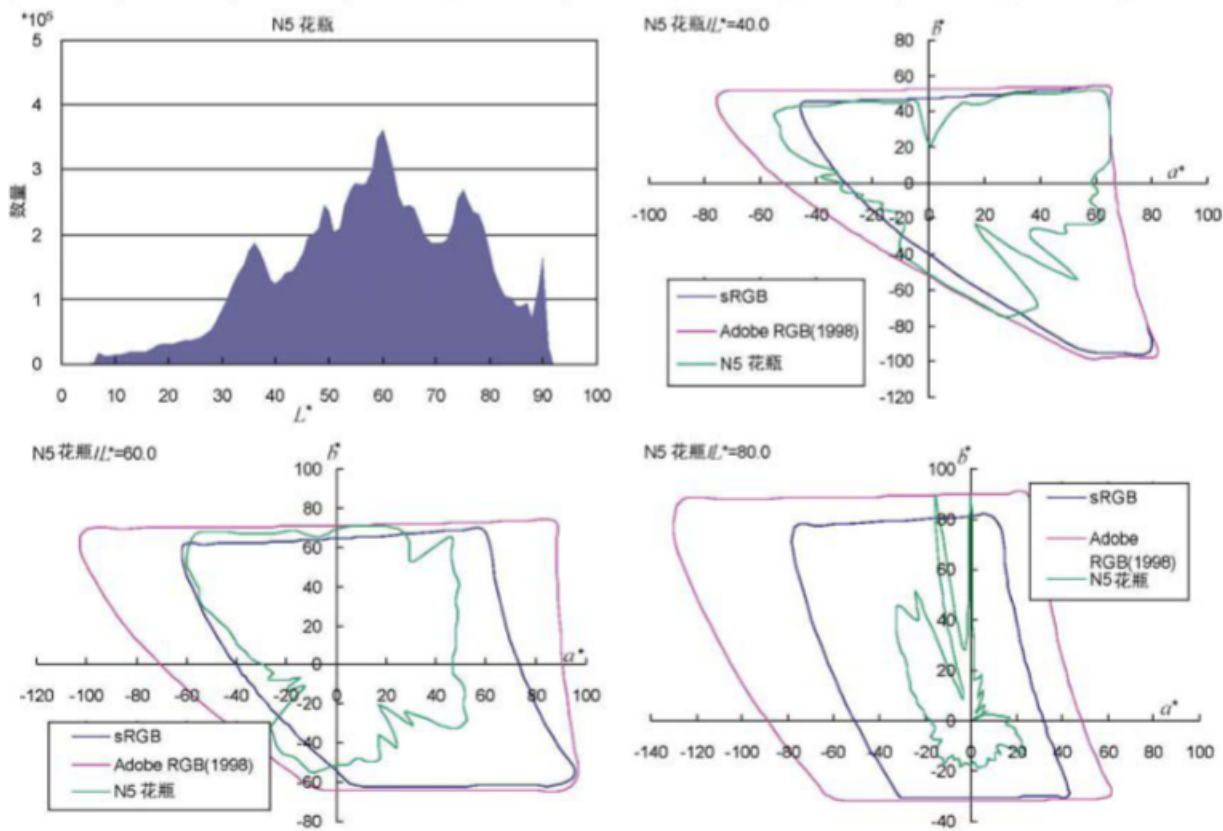
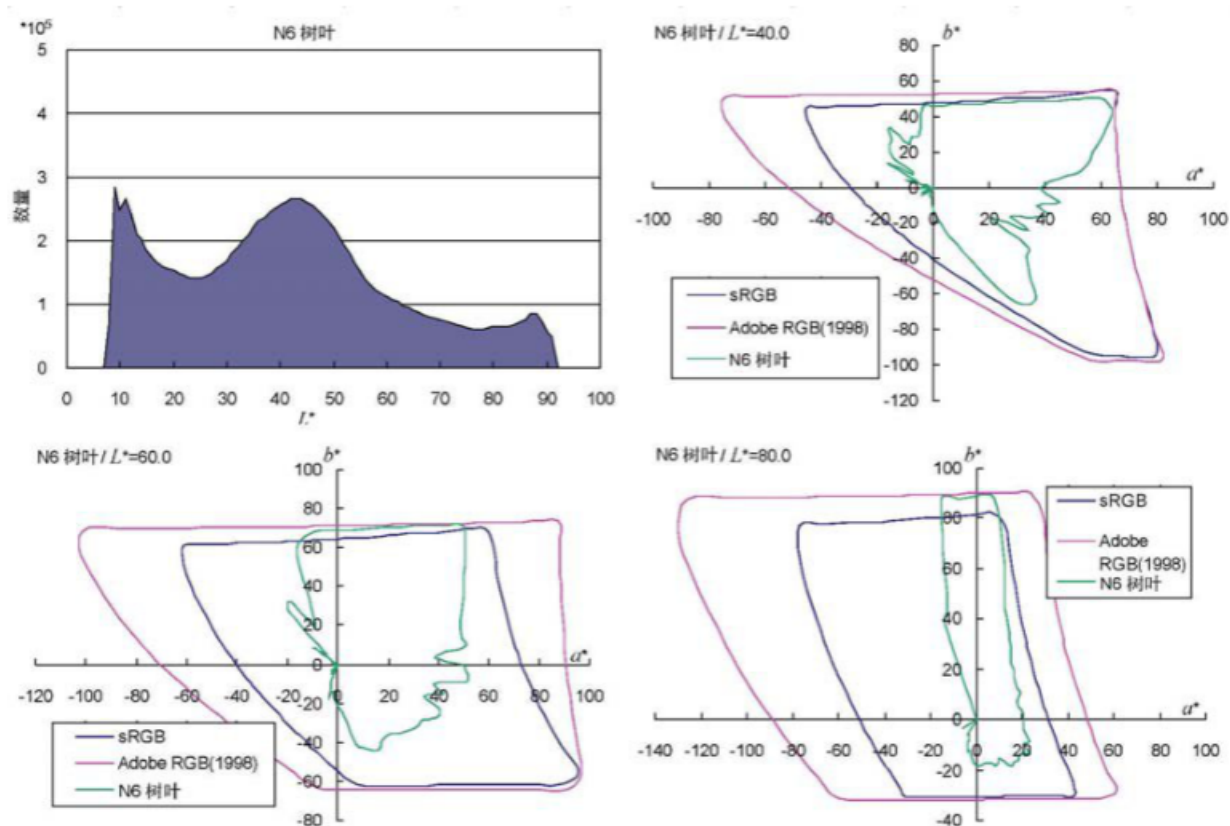
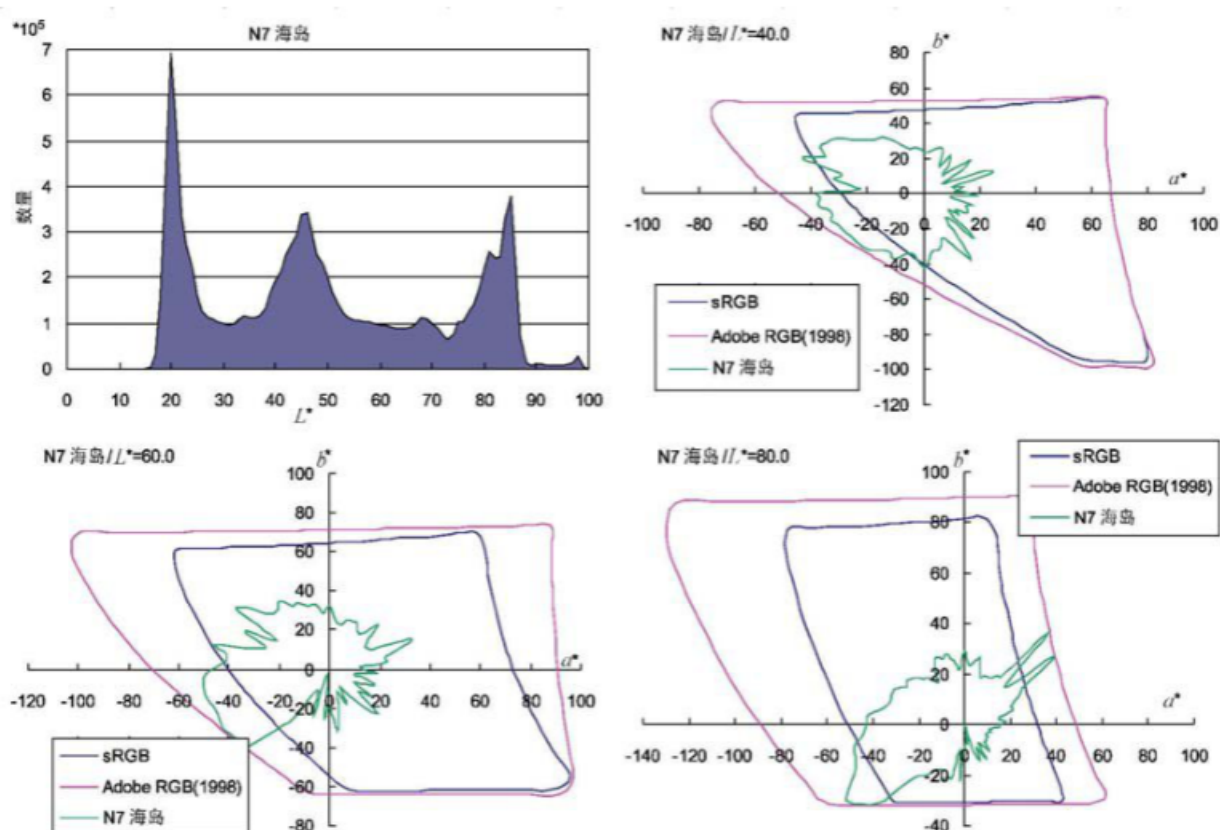


图 E.5 N5花瓶的 L^* 值直方图和 $L^* = 40$ 、60和80的 a^*-b^* 图

图 E.6 N6树叶的 L^* 值直方图和 $L^* = 40$ 、60和80的 a^*-b^* 图图 E.7 N7海岛的 L^* 值直方图和 $L^* = 40$ 、60和80的 a^*-b^* 图

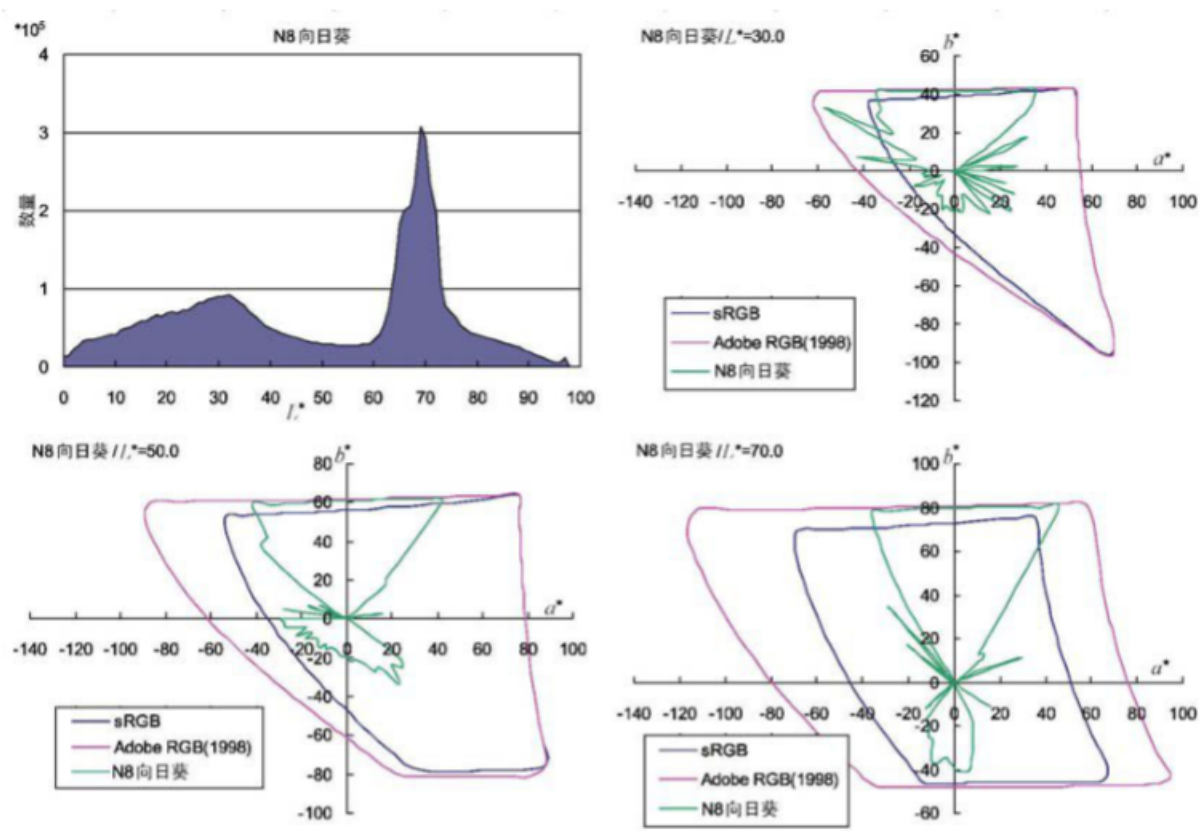


图 E.8 N8向日葵的 L^* 值直方图和 $L^* = 30$ 、50和70的 a^*-b^* 图

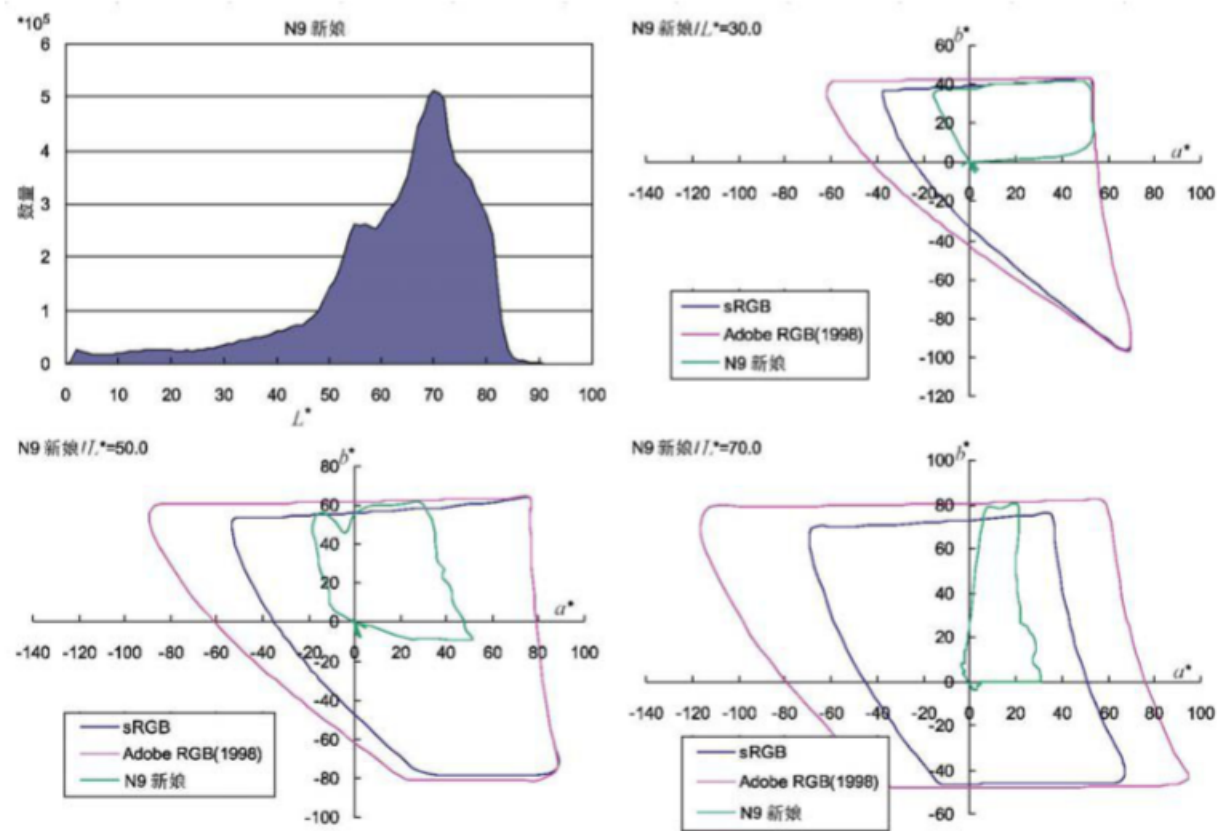
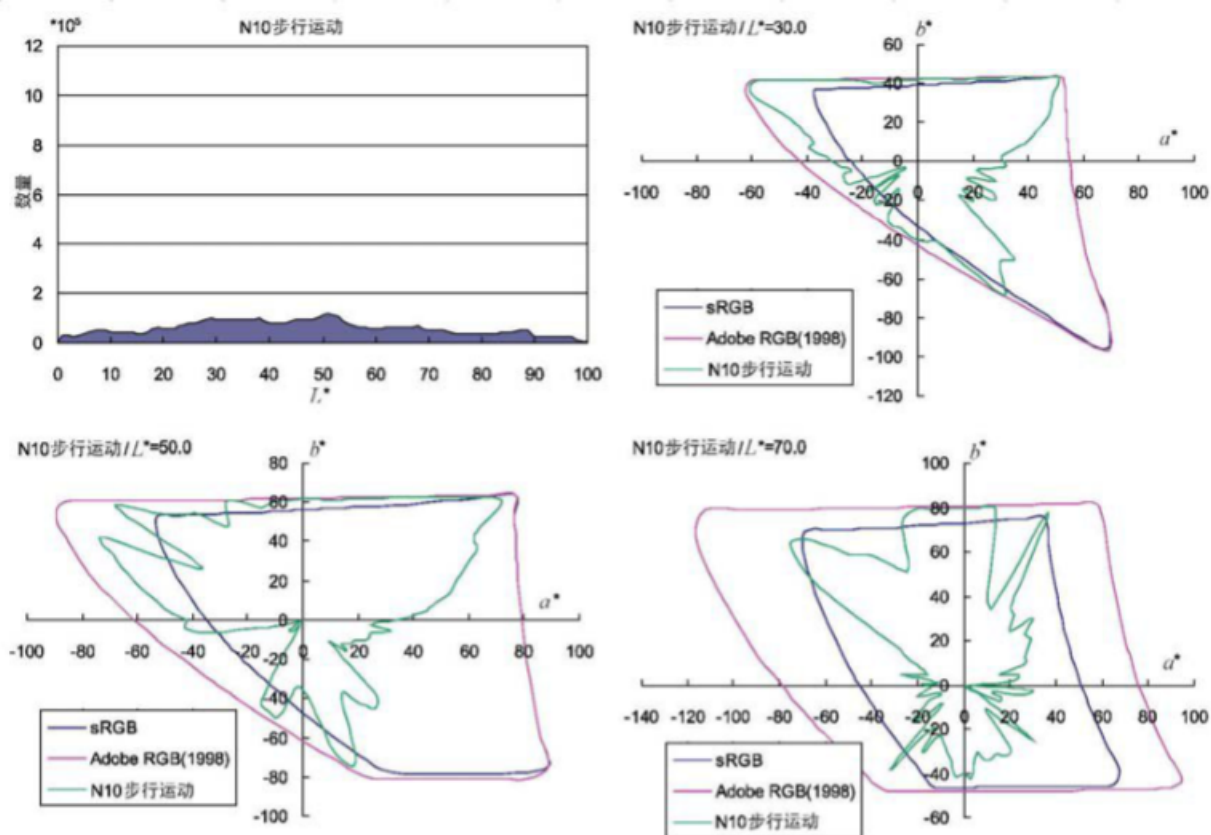
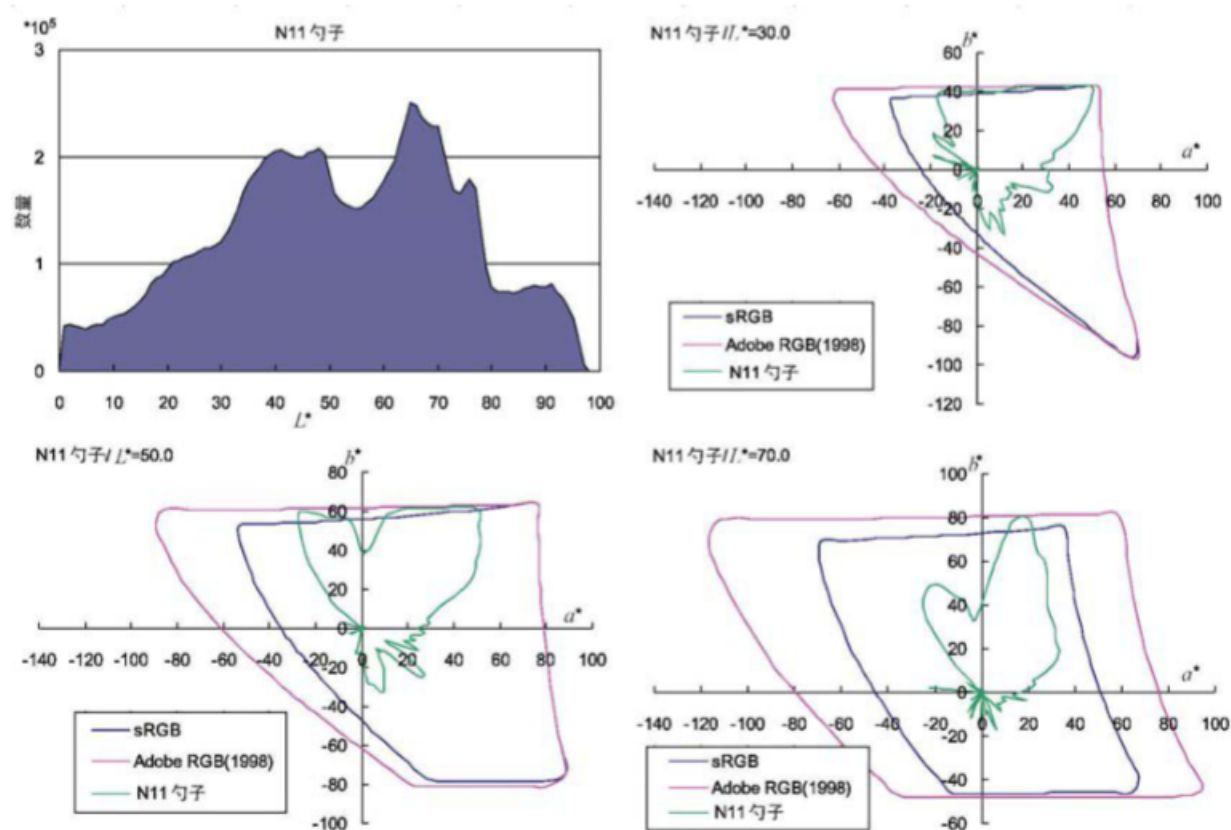


图 E.9 N9新娘的 L^* 值直方图和 $L^* = 30$ 、50和70的 a^*-b^* 图

图 E.10 N10步行运动的 L^* 值直方图和 $L^*=30$ 、50和70的 a^*-b^* 图图 E.11 N11勺子的 L^* 值直方图和 $L^*=30$ 、50和70的 a^*-b^* 图

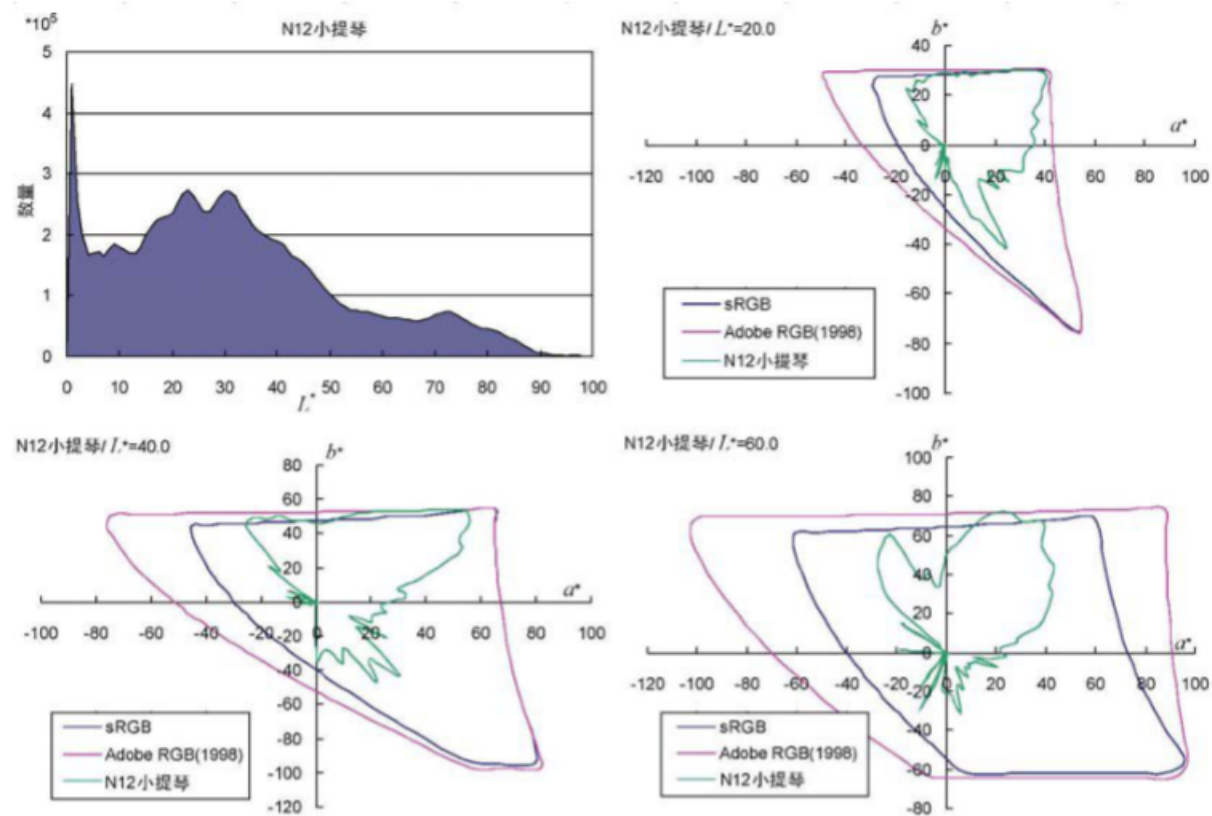


图 E.12 N12小提琴的 L^* 值直方图和 $L^* = 20, 40$ 和 60 的 a^*-b^* 图

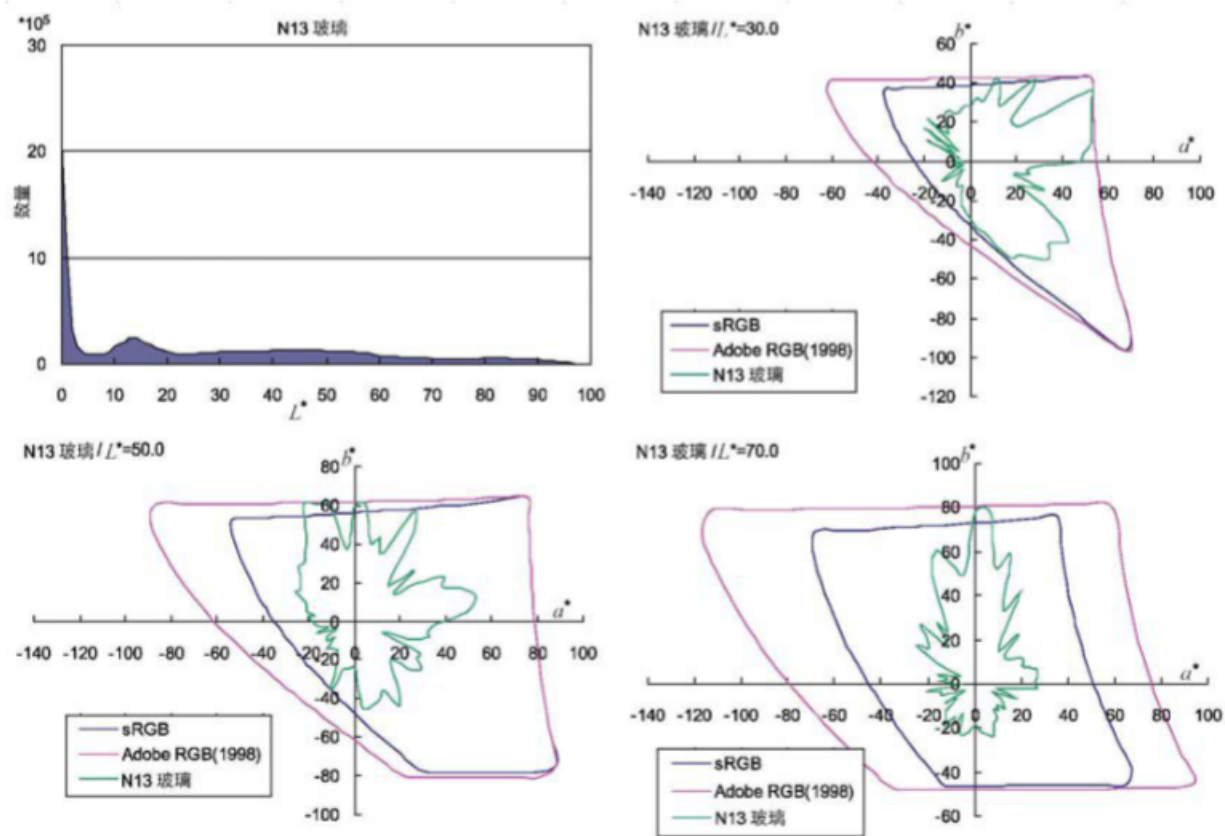
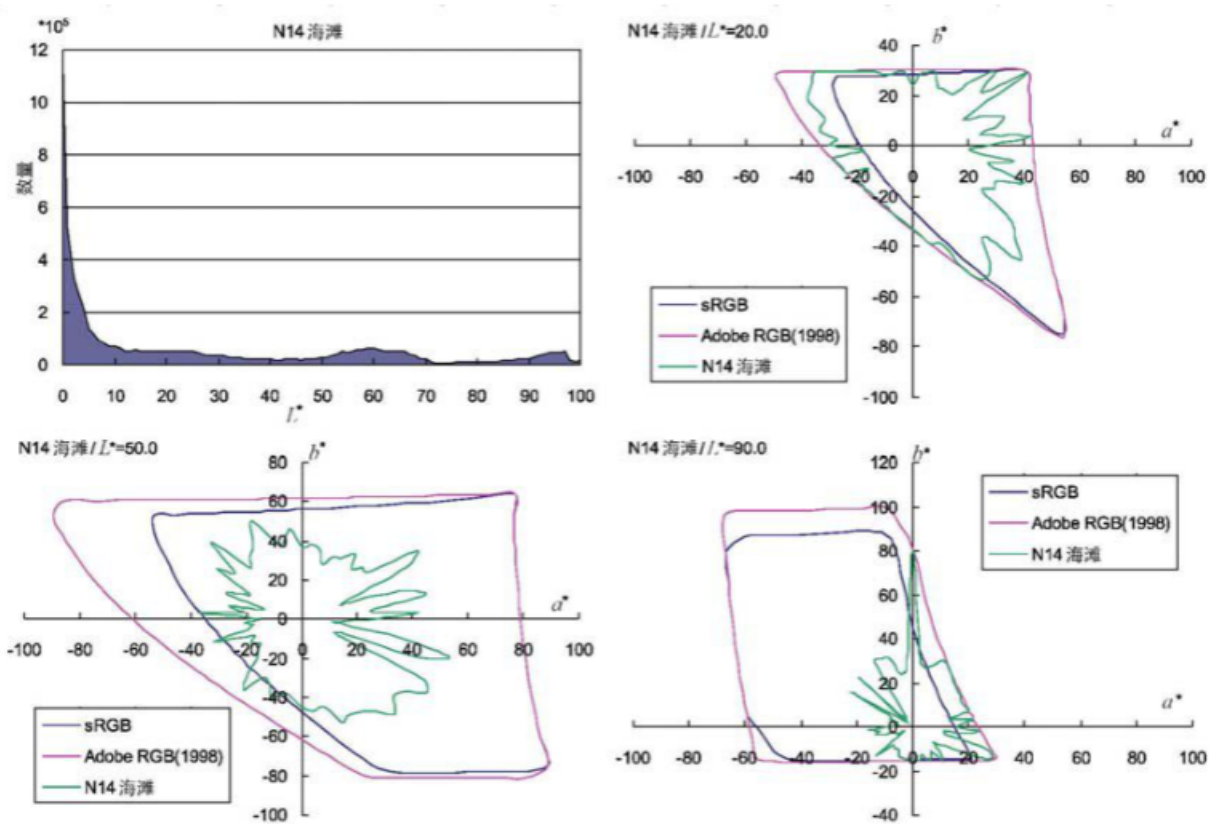


图 E.13 N13玻璃的 L^* 值直方图和 $L^* = 30, 50$ 和 70 的 a^*-b^* 图

图 E.14 N14海滩的 L^* 值直方图和 $L^* = 20$ 、50和90的 a^*-b^* 图

参 考 文 献

- [1] ISO 3664 Graphic technology and photography—Viewing conditions
 - [2] ISO 12231 Photography—Electronic still picture imaging—Vocabulary
 - [3] ISO 12640-1 Graphic technology—Prepress digital data exchange—Part 1: CMYK standard colour image data (CMYK/SCID)
 - [4] ISO 12640-2 Graphic technology—Prepress digital data exchange—Part 2: XYZ/sRGB encoded standard colour image data (XYZ/SCID)
 - [5] ISO 12640-3 Graphic technology—Prepress digital data exchange—Part 3: CIELAB standard colour image data (CIELAB/SCID)
 - [6] ISO 13655 Graphic technology—Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images
 - [7] ISO 22028-1 Photography and graphic technology—Extended colour encodings for digital image storage, manipulation and interchange—Part 1: Architecture and requirements
 - [8] ISO/TS 22028-2 Photography and graphic technology—Extended colour encodings for digital image storage, manipulation and interchange—Part 2: Reference output medium metric RGB colour image encoding (ROMM RGB)
 - [9] IEC 61966-2-1 Multimedia systems and equipment—Colour measurement and management—Part 2-1: Colour management—Default RGB colour space—sRGB
 - [10] IEC 61966-2-5 Multimedia systems and equipment—Colour measurement and management—Part 2-5: Colour management—Optional RGB colour space—opRGB
 - [11] MORIOKA, T., AZUMA, Y. and INUI, M. A Psychophysical Evaluation of a Gamut Expansion Algorithm Based on Chroma Mapping, Proceedings of IS&T NIP 21, International Conference on Digital Printing Technologies, 2005, pp.433-436.
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

印刷技术 印前数据交换 第4部分：
显示用宽色域标准彩色图像数据

[Adobe RGB(1998)/SCID]

GB/T 18721.4—2024/ISO 12640-4:2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.net.cn

服务热线:400-168-0010

2024年3月第一版

*

书号:155066·1-75828

版权专有 侵权必究



GB/T 18721.4-2024