

**GB/T 11942 《彩色建筑材料色度测量方法》
国家标准修订**

编制说明

(征求意见稿)

GB/T 11942 《彩色建筑材料色度测量方法》国家标准修订组

2021年8月

GB/T 11942 《彩色建筑材料色度测量方法》国家标准修订

编制说明

(征求意见稿)

1. 工作简况

1.1 任务来源

2020年12月,国家标准化管理委员会《国家标准化管理委员会关于下达2020年第四批推荐性国家标准计划的通知》(国标委发〔2020〕53号)下达了标准制订计划要求,计划编号20205003-T-469,由全国白度标准样品标准化工作组归口。

1.2 主要工作过程

本标准的编制经历了以下阶段:

(1) 资料的收集(2020年12月至2021年1月)

接受标准编制任务后,牵头单位及时与国内主要建筑材生产企业、检测机构进行了沟通和联系,并进行了资料的收集工作。

(2) 标准草案的起草(2021年1月至2021年3月)

本标准起草小组在充分收集、认真研究国内外相关标准及资料的基础上,通过邮件、信函等方式向相关方广泛征询标准修订的意见和建议。初步拟定GB/T 11942《彩色建筑材料色度测量方法》标准修订草案,并召开3次专题研讨会议。

(3) 试验验证(2021年3月至2021年4月)

标准研制过程中,收集大量建材样品按照标准中的方法进行测试,并对测试结果进行分析,验证测试方法及测试要求的合理性。

(4) 标准讨论会(2021年4月)

编制组召集了建材生产企业、检测机构及相关单位,于2021年4月22日在北京召开了国家标准GB/T 11942《彩色建筑材料色度测量方法》的讨论会,会议中对标准讨论稿进行了认真审议,提出了修改意见。

(5) 标准征求意见稿(2021年4月至2021年8月)

根据标准讨论会中专家们提出的修改意见及进一步的实验验证,最终形成了标准征求意见稿。发

送征求意见稿至参编单位、相关专家，广泛征求意见后，初步汇总整理出征求意见稿汇总表。

1.3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

主要参加单位有建筑材料工业技术监督研究中心和北京奥博泰科技有限公司。

由上述两家单位组成的工作组对标准编制过程中的各项工作分任务展开进行，建筑材料工业技术监督研究中心负责标准制定过程中项目整体的统筹规划、各项会议的组织、试验的验证、测试方法的合理性评价，北京奥博泰科技有限公司负责标准主要内容的撰写及原理验证。

1.4 项目背景

原标准发布实施以来，得到了社会相关方的高度重视，为建筑材料的颜色及色差的测量提供了科学的方法，发挥了重要的引领作用。

国内建筑材料行业发展迅速，相关配套检测技术也不断改进以辅助判断材料颜色参数是否符合质量要求。由于原标准中部分内容不满足现有检测需求，并且由于与其他相关标准的测量条件不一致，导致测量结果存在差异，所以需要原标准进行修订，完善建筑材料颜色及色差测量方法，保障行业产品的公平比对，推动建筑材料行业快速发展。

1.5 行业调研情况

建筑材料行业一直处于稳定的发展中，出现了一些新型建材，颜色参数有了新的测试需求，测试方法需更加科学、合理。需要对原标准进行修订，使标准相关内容更加科学、合理、易于使用。

建材行业出现了很多如彩釉玻璃等应用广泛的新兴建筑材料，而建筑用搪瓷的应用范围则越来越小，应调整原标准的使用范围。

简易光谱法可以测量材料的色差，但在测量材料色度时会有较大的误差，所以应取消对简易光谱法的单独规定。

在实际的测量过程中，有些情形需要以 CIE 标准照明体 A 的条件下进行颜色与色差的测量，应增加 CIE 标准照明体 A 的相关内容。

建筑材料的反射色测量时，选择不同的几何条件、几何条件是否包含镜面反射光束、积分球的开孔及光陷阱等的不同都会影响最终的测量结果。并且最新的 CIE 中将 4 种反射测量几何条件增加为 10 种，4 种透射测量几何条件增加为 6 种，使颜色测试更加准确。应根据不同的测量环境、被测物质、被测物质表面特征来选择相应的几何条件与积分球。

标准的范围中包含了表面为镜面反射特征的材料，例如玻璃，这类材料颜色及色差的计算需镜面光谱反射谱，而标准白板只适用于漫反射的测量，需增加标准反射镜的相关内容，而实际的仪器校准过程中标准色板应用较少，应取消工作色板的相关内容。

在标准的应用中发现，原标准没有包含全部样品制备与处理方法，例如：在成型产品试样处理中，有些样品是不需要或不可以烘样的，因此应重新编写样品制备的相关内容，使这部分内容适用于范围中提到的所有材料。

随着建材行业的发展，主波长、兴奋纯度的颜色表示方法的应用范围越来越小，所以应取消主波兴奋纯度的相关内容。

2. 标准编制原则和主要内容的说明

2.1 标准编制原则

本标准的编写按照 GB/T 1.1-2009 的要求进行。

在本标准的编写过程中注意贯彻协调一致的原则，与已发布的相关国家标准、行业标准和规范相协调。既考虑相关规范标准，更注重实际检测应用情况和检测水平。在充分考虑我国建筑材料颜色及色差实际检测水平的基础上，既要突出标准的“科学性”、“前瞻性”和“适用性”，也要考虑到各类检测仪器测试的“可行性”。

2.2 标准主要内容的说明

(1) 范围

根据行业的发展，对范围进行了调整，增加了“装饰板材”、“彩釉玻璃”、“采光板”、“屋面瓦”、“建筑光伏一体化组件”，取消了原标准中的“搪瓷”，将“水泥”、“玻璃”、“陶瓷”、“壁纸等新型装饰材料”分别修改为“水泥及制品”、“建筑玻璃”、“建筑陶瓷”、“墙纸（布）”。修订后此部分的内容为：“本标准规定了彩色建筑材料色度的测量方法。本标准适用于水泥及制品、建筑陶瓷、建筑涂料、建筑玻璃、装饰板材、采光板、屋面瓦、建筑光伏一体化组件、玻璃钢、墙纸（布）等非荧光彩色建筑材料的色度和色差的测量。”

(2) 规范性引用文件

原标准中引用的基础标准发生了较大变化，最新的GB/T 9086-2007代替了原先的GB/T 9086-1988与GB/T 9087-1988，所以将“2规范性引用文件”中的GB/T 9087更改为GB/T 9086。

修订后，本文件引用了GB/T 3977、GB/T 3978、GSB A 67001、GB/T 36142。

(3) 术语和定义、符号

为了提高本标准的易用性，增加了“3.1.3光谱分光类测色仪”、“3.1.4 光电积分分类测色仪”的术语和定义，增加了“3.2 符号”的相关内容，在3.2中罗列了本标准中所使用的几何条件符号。

修订后，本文件在此部分给出了 彩度、色调角、光谱分光类测色仪、光电积分分类测色仪的术语和定义，并给出了8种反射几何条件。

(4) 仪器

本部分内容包括采用光谱光度测色法的光谱光度计、采用光电积分测色法的光电积分分类测色仪器、以及测量条件。

对采用光谱光度测色法的光谱光度计的规定中，取消了关于简易光谱法的规定，而是根据仪器测试波长的不同，分为用于色度测量的仪器（波段范围至少包含380nm~780nm）与用于色差测量的仪器（波长范围至少包含400nm~700nm）。光谱光度测色法的光谱光度计的其他规定参考了GB/T 3979-2008中的相关内容与行业内实际的测量水平。

采用光电积分测色法的光电积分分类测色仪器的规定参考了GB/T 3979-2008中的相关内容与行业内实际的测量水平。

仪器测量与计算色度参数与色差时，所选用的CIE照明体、标准色度观察者、几何条件都会影响最终的测试结果，当仪器具有积分球时，积分球的开口面积、光陷阱的位置、大小、形状也会影响测试结果。为保证测量结果的一致性，标准在4.3对CIE照明体、标准色度观察者、几何条件、积分球等仪器测量条件进行了规定。

(5) 标准样品

由于在范围中有表面特性为漫反射特性的材料与镜面反射特性的玻璃，标准应兼顾这两种类型的材料。所以标准中对测漫反射特性为主的样品时所用的标准白板与测规则反射特性为主的样品时所用的标准反射镜作出规定。

修订后此部分内容包含标准白板、标准反射镜两部分

(6) 试样

原标准对试样的取样、制备和处理并不适用于范围中所提到的所有材料，例如：在成型产品试样处理中，有些样品是不需要或不可以烘样的。修订后的标准，根据材料使用场景下的状态、形状

等特性对材料进行分类，并给出不同类型材料的制备与处理方法，使试样的制备与处理应包含范围中提到的全部材料。

修订后的文件，本部分内容包含取样、制备和处理两部分。

(7) 测量

本部分内容包含仪器校准、颜色参数的测量、色差的测量三部分。

按仪器使用说明预热，透射测量用与样品相同厚度的空气层校准仪器，反射测量用标准白板或标准反射镜校准仪器。

分别将三块试样置于测量孔上进行测量。对于异型试样，测量试样有代表性的平面，无平面的试样应测量其相对平整部位，无平整部位的试样，可用小探头测量其规定的相同部位。对有特殊要求的产品，可根据需要确定其测量部位。通过计算或直接测量获得每块试样的颜色参数，取三块试样测量结果的平均值。

计算本批产品各试样的 L^* 、 a^* 、 b^* 平均值，计算各试样 L^* 、 a^* 、 b^* 与 L^* 、 a^* 、 b^* 平均值之间的色差，色差最大值为该批产品的色差。对于不同批产品的色差测量，同每批产品的测量方法。对于大件成型制品，以表面任一点为标准点，其他部位点与该标准点进行对比测量，通过计算或直接测量获得各测量点与标准点的色差，色差最大值为该大件成型制品的色差。

(8) 测量结果的计算和表示方法

随着建材行业的发展，主波长、兴奋纯度的颜色表示方法的应用范围越来越小，所以应取消主波兴奋纯度的相关内容。

修订后，本部分内容包含色品坐标的计算、 L^* 、 a^* 、 b^* 的计算、 L^* 、 C^*_{ab} 、 h_{ab} 的计算、色差 ΔE^*_{ab} 的计算四部分，其中的计算公式及相关规定均与最新的 CIE 文件保持一致。

(9) 测量报告

测量报告应至少包括下列内容：

- a) 试样的名称、标志、编号、厂家或送样单位；
- b) 仪器的型号，标准照明体或照明体类型，照明观测几何条件及测孔面积；
- c) 按要求报告颜色测量结果，并说明表色系统；
- d) 偏离本标准的其他测量条件。

3. 主要试验验证情况分析

(1) 建筑玻璃的反射颜色

为了验证标准中颜色的测量计算方法，选择同一批次的3块建筑玻璃为被测样品，选择符合标准第4章的光谱光度计作为测量仪器，几何条件为 $8^\circ : 8^\circ$ ，照明体和标准色度观察者采用标准照明体D65与CIE1964标准色度观察者颜色匹配函数。按照第7章的规定测量并计算三刺激，按照第8章规定进行颜色参数的计算。测量计算方法合理，数据见表1。

表1 建筑玻璃样品颜色

样品编号	三刺激值			色品坐标 x_{10}		色品坐标 y_{10}		L^*		a^*		b^*		彩度 C^*_{ab}		色调角 h_{ab}	
	X	Y	Z	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值	测量值	平均值
1	16.36	20.18	18.00	0.30		0.37		52.04		-14.90		7.02		15.36		-0.44	
2	16.22	20.01	17.85	0.30	0.30	0.37	0.37	51.84	51.86	-14.86	-14.86	7.00	7.00	15.32	15.32	-0.44	-0.44
3	16.11	19.87	17.72	0.30		0.37		51.69		-14.82		6.98		15.29		-0.44	
三刺激平均值	16.23	20.02	17.86	--													

(2) 大件成型玻璃样品内色差

为了验证大件成型制品色差计算方法的可行性，选择符合标准第4章的光谱光度计作为测量仪器，几何条件为 $8^\circ : 8^\circ$ ，照明体和标准色度观察者采用标准照明体D65与CIE1964标准色度观察者颜色匹配函数，选择一块大板玻璃作为被测试样，选取5个测量点，各测量点分别与标准点（第5个点）进行色差测量与计算。测量与计算方法合理，数据见表2。

表2 大件成型玻璃的样品内色差

颜色及色差	1	2	3	4	5
L^*	44.22	45.07	45.16	44.85	45.44
a^*	-3.85	-4.06	-4.1	-3.96	-4.1
b^*	-13.18	-13.22	-13.23	-13.34	-13.44
与第5点的色差	1.27	0.43	0.35	0.61	--
样品内内色差	1.27				

(3) 同一批次玻璃样品间色差

为了验证同一批次制品色差计算方法的可行性，选择符合标准第4章的光谱光度计作为测量仪器，几何条件为 $8^\circ : 8^\circ$ ，照明体和标准色度观察者采用标准照明体D65与CIE1964标准色度观察者

者颜色匹配函数，选取同一批次3片建筑玻璃作为被测试样，计算各试样的平均颜色，计算各试样分别与平均颜色的色差。测量与计算方法合理，数据见表3。

表3 同一批次玻璃的样品间色差

颜色及色差	1	2	3	平均
L*	51.24	51.56	51.20	51.33
a*	-12.71	-12.82	-12.65	-12.73
b*	6.25	6.52	6.23	6.33
与平均颜色的色差	0.13	0.31	0.19	--
片间色差	0.31			

不同批次间的用到的数据处理方法与同一批次样品的样品间色差的方法相同，这里不再重复给出方法的验证数据。

4. 标准中涉及专利情况

本标准中未涉及到专利及其它知识产权问题。

5. 产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

随着新型建筑材料不断涌现，材料除了满足各种建筑功能要求的同时，还要求具有较好的视觉舒适性。而颜色或颜色一致性，作为所有装饰建材的一种最直观的外貌表现，越来越被重视。建筑材料经过多年的发展，出现了很多如彩釉玻璃等应用广泛的新兴建筑材料，相应的颜色及色差测试方法及仪器都有了一定的发展，原标准的有些内容已经不能满足当前行业的测量需求，急需对标准进行修订。

标准的修订可以提升行业内各企业的经济效益。主要体现在提高彩色建材相关产品质量、提高劳动效率、消除对外贸易技术壁垒，提高我国彩色建材出口产品的竞争力等方面。

标准的修订可以为建材行业带来良好的社会效益。一方面，可以进一步提高行业的颜色整体测量水平；另一方面，可以进一步提高颜色检测从业人员素质。为建材行业的发展提供良好的社会大环境。

标准的修订必将带来良好的技术效益。一方面，修订内容是众多单位共同合作的成果，原本分散的技术创新能够更多地相互影响，不断提升颜色测量技术水平；另一方面，本标准的实施为技术创新提供信息，必然加快整个行业的颜色测量技术创新速度。

6. 国外采标及对比情况

目前未查到与本标准项目对应的国际标准或国外先进标准。标准中部分内容参考了国际照明委员会（CIE）技术报告。

7. 与现行法律、法规、规章及相关标准的协调性

本标准为推荐性行业标准，与国家现行的方针、政策、法律、法规以及标准是协调一致的。

8. 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大意见分歧。

9. 标准性质的建议说明

建议本标准为推荐性国家的。

10. 贯彻标准的要求和措施建议

为了贯彻实施本标准，建议开展相关应用技术的培训工作，并对相关仪器实行统一配备。

11. 废止现行相关标准的建议

本标准发布后,GB/T 11942-1989 废止。

12. 其它应予说明的事项

无其它应予说明的问题。

《彩色建筑材料色度测量方法》行业标准修订组

2021年8月