

附件：

电子行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	二维彩色亮度计校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input checked="" type="checkbox"/> 重点 <input type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	中国电子技术标准化研究院		
联系人	褚楚	联系电话	010-64102268
任务年限	1 年	申请经费	5 万元
参加单位	苏州市计量测试院、清华大学		
具备的特点	<input type="checkbox"/> 安全 <input type="checkbox"/> 节能 <input type="checkbox"/> 环保 <input checked="" type="checkbox"/> 自主创新 <input type="checkbox"/> 其他_____		
目的、意义和必要性	<p><b>1.指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，描述涉及安全、节能、环保、自主创新等方面的特点和发挥的作用，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性；</b></p> <p>新型显示产业是信息时代的终端基础和数字经济的关键领域，也是我国基础性、先导性和战略性的产业。全球显示产业正加速向我国转移，新型显示产业已经成为我国后续发展的优势产业，作为最大的面板生产制造基地和研发应用地区，中国已成为全球显示产业发展的重要引擎。</p> <p>二维彩色亮度计广泛应用于新型显示产业中产品研发、生产、质检环节，其工作原理是通过测量和分析 CCD 探测器所拍摄图像的每个像素点上的光信号强度，得到整幅图像中各个像素点的色度和亮度值，可用于测量显示器</p>		

件的亮度色度分布、低温均匀性及缺陷分析等。随着新型显示产业的发展，在半导体照明、新型显示等电子信息行业二维彩色亮度计的校准实际需求更为迫切。为保证二维彩色亮度计的测量准确度需定期校准，由此带来巨大的计量校准需求。

已有的 JJG 211-2021《亮度计检定规程》中采用的检定方法分为标准灯白板法和亮度源法，其中标准灯白板法选用的标准灯为 A 光源，采用 A 光源、标准白板、透射式标准色板校准亮度和色度，检定项目不包含亮度测量不均匀性和色度不均匀性。JJF（苏）229—2020《图像色度亮度计校准规范》是以 A 光源作为标准光源，在使用上述规范校准时，如果被校二维彩色亮度计用于显示器测试时，可能存在光谱失配误差，即经过 A 光源校准的二维彩色亮度计，在测量其他类型光源时，会出现示值误差，从而影响测试结果；此外上述两个规范均采用标准色板校准色度，但是这些色板的光谱与实际产业中应用的产品的的光谱存在差别，在测量显示器时也可能会引起相应的测量误差。因此为了更为详细地论述二维彩色亮度计的示值误差等精度，帮助解决二维彩色亮度计的校准问题，保证企业二维彩色亮度计的准确性，提高企业产品质量，有必要制定此类计量器具的校准规范。

所申请二维彩色亮度计校准规范适用范围为：新制造、使用中及修理后的二维彩色亮度计的首次校准、后续校准和使用中检验，校准规范所规定的亮度和色度不均匀性校准方法，具有一定的自主创新性。具有亮度、色度测量能力的工业相机、Mura 和 De Mura 设备可以参照执行。

该校准规范规定的二维彩色亮度计主要是针对显示

器件、半导体照明器件等进行测试的仪器。该项校准规范将通过规定对二维彩色亮度计的量值溯源手段和方法，解决目前二维彩色亮度计无可适用于产业的需求的问题，解决显示、照明等产业的量值溯源需求，服务产业需求，促进产业新质生产力发展。

**2.先进性和亮点、社会效益和推广应用前景；**

通过研究二维彩色亮度计的校准方法，解决目前二维彩色亮度计校准工作无规范依据的现状，为其量值溯源提供依据，为显示技术的发展作出重要的指标评价保障，为信息技术的发展打下坚实的基础。

**3.查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）；**

JJF（苏）229—2020《图像色度亮度计校准规范》、JJG 211-2021《亮度计检定规程》。

其中 JJF（苏）229-2020《图像色度亮度计校准规范》限定了标准器为积分球 A 光源，JJG211-2021《亮度计检定规程》推荐了标准灯白板法和亮度源法，对光源色温均限制在 2856K 附近，相比之下，（1）本规范不再对标准器的形态（积分球或者标准灯）进行限制，而是使用了计量特性较好的参考显示器或漫射面光源进行比对测量；（2）本规范不再限制光源的种类，满足计量特性要求的各类型标准光源均可使用，例如 LED、OLED、氙灯等，以及目前已经取得了快速发展的 MiniLED、MicroLED，包括将来可能产生的各种新类型的标准光源，更符合电子

	<p>行业的实际需求。同时为了量值的准确可靠，本规范要求必须使用光谱辐射亮度计进行比对校准，不再依赖于标准光源进行校准。</p>
产业链应用	<p><b>1.重点产业链方向；</b> 新型显示器件制造产业链。</p> <p><b>2.对本行业重点产业链的支撑作用；</b> 新型显示行业作为先进制造产业之一，在国民经济占有重要比重，是国家产业政策大力支持的行业，该项校准规范将通过规定对二维彩色亮度计的量值溯源手段和方法，填补目前显示和照明用二维彩色亮度计无相关规范的空白，解决制造业中的量值溯源需求，为显示、照明器件等测试准确性提供保障，从而为新型显示产业链中的量值溯源、新技术研发提供有力支撑，推动新型显示技术和照明产业在材料、面板、工艺等方面的突破和创新，为产业提供重要的技术支撑。</p>
范围和主要 计量特性	<p><b>1.计量技术规范的适用范围；</b> 适用于新制造、新购置、修理后、使用中的二维彩色亮度计的校准项目、校准条件、校准方法及校准结果处理。</p> <p><b>2.以典型仪器或试验设备等(注明仪器型号)为依据，提出.计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差；</b> <b>典型仪器：</b> 型号：Lumicam 1300； 厂家：Instrument Systems； 亮度测量范围：(0.1-100000) cd/m<sup>2</sup>，最大允许误差：±4%；</p>

	<p>色度最大允许误差：±0.01。</p> <p>计量特性：</p> <p>（1） 亮度：(0.1-100000)cd/m<sup>2</sup>；相对示值误差：白色、绿色：±5%，红色、蓝色：±8%，其他：±10%；</p> <p>（2） 色度：全色域；示值误差：白色、绿色：±0.02；红色、蓝色：±0.03， 其他：±0.04；</p> <p>（3） 亮度测量不均匀性：≤3%；</p> <p>（4） 色度测量不均匀性：≤0.005；</p> <p><b>3.主要测量标准的技术指标；</b></p> <p>（1） 光谱辐射亮度计：</p> <p>波长范围：380 nm~780 nm，波长准确度最大允许误差：±1 nm；</p> <p>亮度：(0.1-100000)cd/m<sup>2</sup>，测量不确定度：<math>U_{rel}=3.0\%(k=2)</math>；</p> <p>色度：全色域；测量不确定度：<math>U_x=U_y=0.005(k=2)</math></p> <p>（2） 参考显示器：</p> <p>亮度应连续可调并具有亮度输出显示功能；</p> <p>包括 LED、OLED、QLED、miniLED、MicroLED 等符合要求的参考显示器。</p> <p>稳定性：预热完成后 1 小时内的变化率≤1%；</p> <p>均匀性：工作区域亮度均匀性≥98%；</p> <p>（3） 漫射面光源：</p> <p>亮度应连续可调并具有亮度输出显示功能；</p> <p>包括 A 光源、校准用氙灯光源、各类 LED 光源等符合要求的积分球型或者平板型漫射面光源；</p> <p>稳定性：预热完成后 1 小时内的变化率≤1%；</p> <p>均匀性：工作区域亮度均匀性≥98%；</p>
--	---

4.简要描述主要计量项目的技术原理。

(1) 校准装置的搭建

二维彩色亮度计校准标准装置的组成结构的参考示意图见下图，主要由参考显示器、标准漫射面光源或参考显示器、光谱辐射亮度计、被校二维彩色亮度计和调整装置组成。

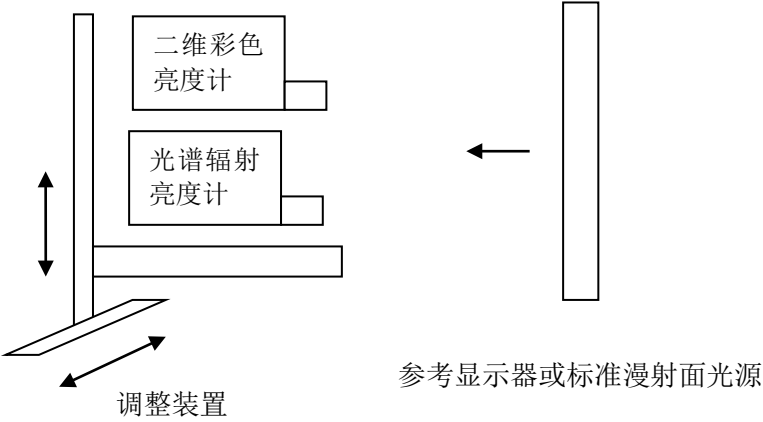


图 1 二维彩色亮度计校准装置组成图

(2) 校准项目和校准方法

序号	校准项目
1	外观及工作正常性检查
2	亮度相对示值误差
3	色度示值误差
4	亮度测量不均匀性
5	色度测量不均匀性

被校二维彩色亮度计主要用于照明领域测量时，对其校准采用方法一，若二维彩色亮度计主要用于显示器件测量时，对其校准采用方法二。此外，在采用参考显示器进行校准时，建议选择与被校二维彩色亮度计实际应用时相同类型的显示器或者光谱分布接近的相似显示器作为参考显示器。

	<p>方法一：</p> <p>1) 外观及工作正常性检查</p> <p>外形结构应完好，面板标识字符应正确、清晰，各功能开关、旋钮和按键等应灵活可靠，装置的开关、旋钮、按键、接口等控制和调节机构应有明确标识，标志符合国家相关技术文件规定，显示字符完整、清晰可读。不应有任何影响仪器计量特性及使用功能的缺陷。</p> <p>2) 亮度相对示值误差校准</p> <p>使用光谱辐射亮度计和二维色度亮度计分别对标准漫射面光源中心区域进行测量，分别读出此时的标准亮度值和二维彩色亮度计的亮度值。</p> <p>3) 色度示值误差校准</p> <p>使用光谱辐射亮度计和二维色度亮度计分别对标准漫射面光源中心区域进行测量，分别读出此时的标准色度值（<math>x_0</math>，<math>y_0</math>）和二维彩色亮度计的色度值（<math>x_s</math>，<math>y_s</math>），测量时可通过调节光源的亮度输出使得二维彩色亮度计在测量不同颜色时得到较好的响应度。</p> <p>4) 亮度测量不均匀性校准</p> <p>调整二维彩色亮度计测试距离使得光源有效区域可以充满仪器的整个测量视场，其中有效区域为亮度均匀性大于 98% 的区域。根据二维彩色亮度计视场的形状在测量区域内均匀布 9 个点，测量并记录 9 个点的亮度值。若大小无法满足上述要求，可以通过移动二维彩色亮度计或光源使的中心点依次对准图 2 所示的 9 个点，分别测量并记录 9 个点的亮度值，依据公式计算亮度测量不均匀性。</p> <p>5) 色度测量不均匀性校准</p> <p>方法参照 4) 亮度不均匀性的校准。</p>
--	--

	<p>方法二：</p> <p>1) 外观及工作正常性检查</p> <p>外形结构应完好，面板标识字符应正确、清晰，各功能开关、旋钮和按键等应灵活可靠，装置的开关、旋钮、按键、接口等控制和调节机构应有明确标识，标志符合国家相关技术文件规定，显示字符完整、清晰可读。不应有任何影响仪器计量特性及使用功能的缺陷。</p> <p>2) 亮度相对示值误差校准</p> <p>在全白场画面下预热参考显示器至稳定。将参考显示器分别调整为 255 灰阶、127 灰阶、64 灰阶、全红场、全绿场、全蓝场画面。可以根据需求增加其他画面。</p> <p>使用光谱辐射亮度计和二维色度亮度计分别对参考显示器中心区域进行测量，分别读出此时的标准亮度值和二维彩色亮度计的亮度值，计算示值误差。</p> <p>3) 色度示值误差校准</p> <p>在全白场画面下预热参考显示器至稳定。将参考显示器分别调整为 255 灰阶、127 灰阶、64 灰阶、全红场、全绿场、全蓝场画面。可以根据需求增加其他画面。</p> <p>使用光谱辐射亮度计和二维色度亮度计分别对参考显示器中心区域进行测量，分别读出此时的标准色度值（<math>x_0</math>，<math>y_0</math>）和二维彩色亮度计的色度值（<math>x_s</math>，<math>y_s</math>），测量时可通过调节光源的亮度输出使得二维彩色亮度计在测量不同颜色时得到较好的响应度。</p> <p>4) 亮度测量不均匀性校准</p> <p>在全白画面下预热参考显示器至稳定。在全白场画面下测量。</p> <p>调整二维彩色亮度计测试距离使得参考显示器有效</p>
--	---



	<p>区域可以充满仪器的整个测量视场，其中有效区域为亮度均匀性大于 98% 的区域。根据二维彩色亮度计视场的形状在测量区域内均匀布 9 个点，测量并记录 9 个点的亮度值。若大小无法满足上述要求，可以通过移动二维彩色亮度计或光源使的中心点依次对准 9 个点，分别测量并记录 9 个点的亮度值。使用光谱辐射亮度计测量上述 9 个点的亮度值，计算每个测量点的相对示值误差 <math>\Delta L_i</math>。</p> <p>5) 色度测量不均匀性校准</p> <p>方法参照 4) 亮度不均匀性的校准。</p>
水平	<div> <input type="checkbox"/> 国际先进           <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进         </div>
国内外情况 简要说明	<p><b>1.与国内相关技术规范之间的关系；</b></p> <p>对于二维彩色亮度计的校准，目前已有的 JJF（苏）229—2020《图像色度亮度计校准规范》、JJG 211-2021《亮度计检定规程》都是以 A 光源作为标准光源，或者将色温限定在 2856K 附近，不符合实际用户在照明、显示等行业使用二维彩色亮度计测量的光源测试需求，产业中普遍采用 LED、OLED、QLED 以及其他新型光源，存在光谱失配误差等问题，目前国家及部门针对该类设备的校准只能参照相关标准中的计算方法，因此急需建立符合的相关校准规范来完善校准溯源体系。</p> <p><b>2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况；</b></p>

		不涉及知识产权与专利问题。			
推荐意见		二维彩色亮度计广泛应用于新型显示产业中产品研发、生产、质检环节，用于测量显示器件的亮度色度分布、低温均匀性及缺陷分析等。目前国内现有的技术规范，无法解决新型显示行业的二维彩色亮度计的量值溯源问题。本项目提出的计量特性较科学，技术方案基本合理可行。建议立项。			
主要起草单位	(签字、盖公章)  月 日	技术委员会	(盖公章)  月 日	部委托支撑单位	(盖公章)  月 日

填写说明：1.表中第 2，3，8 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。  
2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。