

# 《红外热成像系统动态范围测试方法》

## CSOE团体标准编制说明

### 一、工作简况

根据《中国光学工程学会标准制修订管理办法（试行）》（以下简称“办法”）相关规定，以及中国光学工程学会团体标准制修订工作安排，由南京理工大学牵头申报《红外热成像系统动态范围测试方法》团体标准。技术归口单位是中国光学工程学会，该团体标准协作单位是天津津航技术物理研究所（航天科工集团三院8358所）、西安应用光学研究所（205所）、中国电子科技集团公司第十一研究所、中国科学院上海技术物理研究所和烟台艾睿光电科技有限公司等。

通过本标准的制定，可以规范具有光学组件和光电处理技术的红外热成像设备的动态范围测试方法，并设计了测试条件、测试仪器参数设置、测试仪器操作、测试方法、数据记录、质量检验与评价等技术要求，同时对红外热成像系统动态范围测试设备的工作内容和技术进行规定。能够引导红外热成像系统动态范围行业标准化测试，大力推进高性能热成像系统计量技术，对提高宽动态范围成像系统的目标高精度探测具有重要指导意义。

2023年12月初，按照光学工程学会的工作安排，成立了《红外热成像系统动态范围测试方法》团体标准的编写工作小组，由南京理工大学隋修宝负责工作小组，主要编写人员为李科、俞兵、喻松林、周易、董珊等；由天津津航技术物理研究所单位牵头负责标准化建设工作方案的拟定和组织实施；西安应用光学研究所负责标准化工作统一领导，资源支持、协调及技术把关；中国电子科技集团公司第十一研究所负责标准引用的规范文件，专业术语的解释，负责提供试验场所；中国科学院上海技术物理研究所负责术语和定义，动态范围测试设备及测试平台设计，专业术语的解释；烟台艾睿光电科技有限公司单位负责数据处理定义，数据记录编写。

工作过程如下：

基础资料收集阶段（2023年12月至2024年1月）

起草工作组对收集来的采集技术资料 and 实际作业情况等进行了汇总、分类、整理。主要收集查阅以下几方面的基础资料：

——收集查阅国内外的红外动态范围相关数据采集设备技术要求、测试流程；

- 查阅国内外相关的方法标准、技术规范、行业标准、企业标准等；
- 查阅近年来的行业技术要求。

#### 标准起草阶段（2024年2月至4月）

根据前期讨论和资料收集，组织编制了标准征求意见稿。

#### 标准征求意见阶段（计划2024年5月）

将标准征求意见稿发送至相关使用单位和标委会委员专家广泛征求意见，参加专标委预审会对标准进行集中征求意见，根据评委反馈意见进行讨论并修改，形成标准送审稿。

#### 标准审查报批阶段（计划2024年6月）

参加专标委标准审查会，各评委和专家对标准送审稿进行终审审议，编写组根据专家意见进行修改完善，形成标准报批稿。

## 二、标准编制原则：

编制标准遵循的主要原则。

本标准的编制以先进、通用、实用为总体原则。定位在国内先进技术水平，突出引领、指导、规范的作用。以有效引导或指导国内各类型红外热成像系统动态范围测试的规范使用，形成红外成像系统计量技术标准化工作流程，在标准制修订时着重考虑以下几个方面的内容：

- a) 本文件作为红外热成像系统测试领域中一项重要标准，需要将近年来的试验研究方法尽可能体现在标准中，提升标准技术领域的覆盖面；
- b) 本文件通过红外热成像系统动态范围数据采集的工作环境、测量方式、测试步骤、数据分析处理、结果与评价、资料整理及验收等工序的技术要求，形成了红外热成像系统动态范围测试的工作内容和技术规定；
- c) 本文件按照GB/T 1.1—2020的规定，设置了范围、规范性引用文件、相关术语、系统测试方法，技术指标，成果和效果等方面内容。

## 三、标准主要内容的确定

本标准的编写主要内容如下：

- 1) 范围：规定了红外热成像系统动态范围数据采集的工作环境、测量方式、测试方法、数据分析处理、结果与评价、资料整理及验收等工序的技术要求。
- 2) 规范性引用文件：列举了标准需引用的规范或标准；

- 3) 术语和定义：定义了红外热成像系统测试技术中涉及的各类名词；
- 4) 动态范围测试方法设计：包含测试项目、测试平台搭建、被测设备要求、测试步骤编制；
- 5) 资料采集：包含数据采集、采集记录报告及质量评价；
- 6) 处理解释：包含动态范围含义解释、截止/饱和电压等名词解释、噪声电压数据处理解释、动态范围数据处理解释；
- 7) 测试总结报告编制；
- 8) 资料验收及上交：包含资料验收和资料上交要求。

#### 四、与国际、国外同类标准水平的对比情况

红外热成像系统动态范围测试是评价高动态红外成像系统性能的关键技术。国际上如FLIR、HGH和CI等公司，都开发了红外探测器及红外测试系统，产品销售全球。国内如艾睿光电科技有限公司、武汉高德红外股份有限公司等开发了各类先进红外探测器，并推动了国内红外成像系统的发展。

随着红外成像系统高动态的快速发展，对动态范围精确测量技术手段的需求也迫在眉睫，而现有的红外计量技术规范无法指导具有光学组件和信息处理的热成像系统的动态范围测量需求，同时也没有可直接测量红外热成像系统动态范围的测试设备。

#### 五、与国内相关标准的关系

本标准所有技术要求均是基于红外热成像系统动态范围技术发展现状和计量需求提出的，其目的是规范国内红外热成像系统动态范围标定与评价技术工作。测量工作与编制工作与引用了GB/T 17444-2013《红外焦平面阵列参数测试方法》、GB/T 19870-2018《工业检测型红外热成像系统》。

GB/T 17444-2013《红外焦平面阵列参数测试方法》的定义了红外焦平面阵列动态范围方法，本文件将该国标内使用到的射亮度极值的取值范围扩大到整个系统整合后的辐射亮度范围。进一步定义了系统场景动态范围是指在焦平面传感器固有曝光范围不变的前提下，通过改变成像系统的各种参数，可以正确曝光的最大的辐射亮度与最小辐射亮度的范围。补充了具有光学组件和光电处理技术的各类型红外热成像系统动态范围测试的一般要求、测试条件、测试设备搭建、测试方法及测试数据处理等内容，为红外相关设备的性能测试提供引导保障。

## 六、重大分歧意见的处理经过和依据；

无。

## 七、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准作为推荐性标准。

建议采用本标准的单位，在充分理解标准要求的条件下，结合被测样品种类、型号/规格、工作环境和探测响应类型开展红外热成像系统动态范围测试方法的标准宣贯，以达到更好的使用效果。

希望执行本标准的单位，根据标准实施情况，及时向光学工程学会和起草单位反馈意见，以便对标准进行下一步修改或更正。

## 八、废止现行有关标准的建议

无。

## 九、其他应予以说明的事项。

无。