**JJG**

中华人民共和国国家计量检定系统表

JJG 2093-xxxx

常温黑体辐射计量器具

Measuring Instruments for Common

Temperature Blackbodies

××××－××－××发布 ××××—××－××实施

国家市场监督管理总局 发布

|  |
| --- |
| **JJG 2093—xxxx**  **代替JJG 2093-1995** |

**常温黑体辐射计量**

**器具检定系统表**

**Verification Scheme of Measuring**

**Instruments for Common**

**Temperature Blackbodies**

本检定系统表经国家市场监督管理总局××××年××月××日批准，并自××××年××月××日起施行。

归 口 单 位：全国光学计量技术委员会

起 草 单 位：中国计量科学研究院

本检定系统表由全国光学计量技术委员会负责解释

主要起草人：

刘金元（中国计量科学研究院）

贺书芳（中国计量科学研究院）

张宪亮（中国测试技术研究院）

参加起草人：

王学新（西安应用光学研究所）

王彦飞（中国计量科学研究院）

王景辉（中国计量科学研究院）

目录

1. 范围···················································（1）
2. 计量基准··············································（1）
3. 计量标准···············································（2）
4. 工作计量器具··········································（3）
5. 常温黑体计量器具检定系统表框图·················（3）

**常温黑体辐射计量器具检定系统表**

**1 范围**

本检定系统表适用于（-50～250）℃辐射计量器具的量值传递。它规定了（-50～250）℃黑体辐射国家基准通过计量标准向工作计量器具进行量值传递的程序、方法和最佳测量能力。在开展校准时，也可以作为量值溯源的依据。

1. **计量基准**

常温黑体辐射国家基准建立在黑体辐射理论的基础上，其全辐射亮度、全辐射照度和全辐射温度可由斯特藩—玻尔兹曼公式导出；光谱辐射亮度、光谱辐射照度可由普朗克公式导出。常温黑体辐射国家基准用于复现和保存全辐射亮度、全辐射照度和全辐射温度的计量单位，并通过计量标准向工作计量器具进行量值传递。

常温黑体辐射国家基准主要由基准黑体和黑体辐射比较装置组成。比较装置主要由红外辐射计和电测仪表等组成。

2.1 基准黑体

基准黑体由三种金属凝固点黑体组成，金属凝固点黑体是工作在一类金属凝固点温度下的绝对黑体辐射源——复现自然基准点，是全辐射亮度、全辐射照度和全辐射温度计量的最高依据。黑体腔的有效发射率不小于0.9995，不确定度*U*ε=0.05%（包含因子*k*=2），国际温标ITS-90：

镓（Ga）：29.765 ℃；

铟（In）：156.598 ℃；

锡（Sn）：231.928 ℃。

基准黑体的计量性能要求如表1所示。

表1 计量性能要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 技术参量 | 指标 |
| 几何参量 | 有效辐射面直径 | ≥20 mm |
| 腔长比L/R（L为腔的总长度，R为腔开口半径） | ≥15 |
| 同轴度偏差（有效辐射面中心、腔口中心、黑体前表面开口中心） | ≤0.5 mm |
| 温度特性 | 金属凝固点是国际温标ITS-90所指定的一类温度点 |  |
| 凝固点温坪持续时间 | ≥30 min |
| 黑体光阑前端表面温度与环境温度的差值 | ≤5 K |
| 辐射特性 | 有效发射率 | ≥0.9999 |

2.2 辐射比较装置

红外辐射计的响应波长范围至少包含（2～14）μm；温度分辨率力优于0.02K。

1. **计量标准**

常温黑体辐射计量标准由（-50～250）℃可调温度黑体辐射源以及红外辐射测量设备红外辐射计或红外辐射温度计组成。用比较方法把量值传递给工作计量器具。

3.1 （-50～250）℃可调温度黑体辐射源

可调温度黑体辐射源的计量性能要求如表2所示。

表2 可调温度黑体计量性能要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 技术参量 | | 指标 |
| 几何参量 | 有效辐射面直径 | | ≥20 mm |
| 腔长比L/R（L为腔的总长度，R为腔开口半径） | | ≥10 |
| 同轴度偏差（有效辐射面中心、腔口中心、黑体前表面开口中心） | | ≤0.5 mm |
| 温度特性 | 温度的稳定性 | | ≤0.0005 T/h |
| 黑体光阑前端表面温度与环境温度的差值 | | ≤5 K |
| 辐射特性 | 有效发射率 | | ≥0.995 |
| 不确定度 | 全辐射亮度 | 1% （*k*=2） | |
| 全辐射照度 | 2% （*k*=2） | |
| 全辐射温度 | 0.5K （*k*=2） | |

3.2 红外辐射计或辐射温度计

红外辐射计的响应波长范围至少包含（2～14）μm；温度分辨率力优于0.1K。

1. **工作计量器具**

常温黑体辐射工作计量器具主要有黑体辐射源、红外辐射温度计、红外辐射计及全辐射发射率样品等。

黑体辐射源的工作温度范围为（-50～250）℃，不确定度分别为：

全辐射亮度： 3%（*k*=2）

全辐射照度： 5%（*k*=2）

全辐射温度： 1K（*k*=2）

红外辐射温度计的不确定度为（0.5～2）K；

红外辐射计的不确定度为（3%～5%）（*k*=2）；

全辐射发射率样品的测量温度为（20～100）℃，不确定度为（2%～5%）（*k*=2）。

1. **常温黑体计量器具检定系统表框图**

**常温黑体计量器具检定系统表框图**

|  |  |
| --- | --- |
| 计量基准 | 用辐亮度法  基准装置与标准黑体  直接比较测量  金属凝固点黑体组  （Ga，In，Sn）  ε≥0.9995  常温黑体辐射基准装置 |
| 计量标准 | 比较方法  常温黑体辐射标准  温度范围：（-50～250）℃  *U*rel(L)=1% （*k*=2）  *U*rel(E)=2% （*k*=2）  *U*(T)=0.5K （*k*=2） |
| 工作计量器具 | 注：计量器具可能会有不同的名称，在检定系统表中不可能全部列出。对未列入检定系统表的工作计量器具，可参考检定系统表中列出的计量器具的工作原理和测量范围，确定合适的量值传递途径。  发射率样品  温度范围：  (20～100)℃  *U*rel(ε)=2%～5%（*k*=2）  辐射温度计  温度范围：  (-50～250)℃  *U*(T)=0.6K～2K （*k*=2）  红外辐射计  波长范围：  (1～40)μm  *U*rel(S)=3%～5%（*k*=2）  黑体辐射源  温度范围：  (-50～250)℃  *U*rel(L)=3% （*k*=2）  *U*rel(L)=5% （*k*=2）  *U*(T)=1K （*k*=2） |