

《（1100～1500）℃高温炉校准规范》 编制说明

规范起草小组

2025年12月

《（1100~1500）℃高温炉校准规范》 编制说明

一、任务来源

经河南省计量测试科学研究院向河南省市场监督管理局申报，由河南省计量测试科学研究院为主要起草单位制订本规范。现河南省市场监督管理局已于2025年05月批准立项，以“豫市监办（2025）64号”文正式下达了制订任务。

二、规范制定的背景及必要性

工作温度在1100℃~1500℃的高温炉是一种重要的工业和科研设备，广泛应用于材料制备、热处理、化学反应等多个领域。这种高温炉通常采用高纯氧化铝纤维作为炉膛材料，具有良好的隔热性能和高温稳定性，同时配备硅碳棒或硅钼棒作为加热元件，能够实现快速升温与精确控温，控温精度可达±1℃，升温速率一般在10℃/min~20℃/min。

在材料科学领域，高温炉可用于陶瓷、玻璃、金属等材料的烧结与熔化。例如，陶瓷材料需要在高温下烧结以获得理想的致密性和强度，高温炉能够提供稳定的高温环境，确保材料性能的均匀性。在冶金工业中，高温炉用于金属的热处理，如淬火、退火等工艺，通过精确控制温度和时间，改善金属的组织结构和力学性能。此外，高温炉还广泛应用于电子工业，用于制备半导体材料、电子陶瓷以及薄膜材料。例如，在化学气相沉积（CVD）工艺中，高温炉可提供必要的高温环境，使气体前驱体在基底表面分解并沉积出高性能薄膜。

在化工领域，高温炉可用于有机物的热解、裂解以及催化剂的再生等工艺。通过高温处理，可以将复杂的有机物分解为小分子化合物，实现资源的高效利用。此外，高温炉在航空航天、汽车工业以及科研教育等领域也有重要应用。例如，在航空航天领域，用于制造高性能的高温合金和陶瓷基复合材料；在汽车工业中，用于汽车零部件的热处理，提高其耐磨性和耐腐蚀性。

高温炉的类型多样，包括箱式炉、管式炉、马弗炉、真空炉等，不同类型的高温炉可根据具体需求选择。例如，管式炉适用于连续加热处理和气相沉积工艺；真空炉则可在真空环境下进行加热，避免材料氧化，提高材料纯度。总之，1100℃~1500℃的高温炉凭借其高效、稳定的性能，已成为现代工业和科研中不可或缺的重要设备。

国内现状：

1.缺乏专门规范：目前国内尚未颁布专门针对（1100~1500）℃高温炉的校准规范，相关校准工作多参照其他通用高温炉标准或行业内部经验。

2.行业标准分散：部分行业如有色金属行业制定了相关设备的校准规范，但适用范围有限，无法完全覆盖（1100~1500）℃高温炉的校准需求。

3.技术要求不统一：不同企业在校准设备选择、校准方法和结果评定上存在差异，导致校准结果的准确性和可靠性难以保证。

制定（1100~1500）℃高温炉校准规范具有重要的现实意义和长远的战略价值。通过统一校准标准、提高测量准确性和满足行业需求，可以有效推动高温炉技术的发展和应用。同时，结合国内外法规现状和发展趋势，未来高温炉校准将朝着智能化、动态化和多参数化的方向发展，为相关领域的高质量发展提供有力支持。

三、主要技术依据及原则

1、编制依据

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》构成支撑本校准规范制定工作的基础性和技术性系列文件。本规范部分采纳 GB/T 9452—2023《热处理炉有效加热区测定方法》、GB/T 10066.4—2004《电热设备的试验方法第4部分：间接电阻炉》中规定的相关术语定义和技术内容。

2、编写原则

（1）科学性和规范性原则

本规程参照了 GB/T 9452—2023《热处理炉有效加热区测定方法》、GB/T 10066.4—2004《电热设备的试验方法第4部分：间接电阻炉》等技术标准，针对高温炉使用中的实际情况，提出了温度均匀度、温度波动度的要求和校准方法，从而保证了规范制订的科学性和规范性。

（2）简化性、实用性原则

在起草过程中，编写组在满足需求的前提下，充分考虑国内实际生产和使用情况，从便于实施的角度出发，对（1100~1500）℃高温炉温度的技术内容进行

了筛选提炼，以期实现经济有效地满足使用的需求。

（3）协调性原则

编写组在收集已有的生产情况、查阅资料、征求多方意见后，进行了大量的验证实验，在综合考虑各方面需求和意见的基础上对规范内容进行了调整，与现有的相关国家标准、规范等总体保持一致。

四、规范制定过程

2025年03月~05月 调研和查阅资料，了解（1100~1500）℃高温炉的使用情况；

2025年05月~10月 收集试验样品、做试验，编写编制说明、进行不确定度分析等；

2024年11月~12月 规范起草（征求意见稿）、

1. 具体承担规范制定的任务为河南省计量科学研究院热学计量研究所，收集相关生产企业如：洛阳泰纳克高温仪器设备有限公司、泰安磐然测控科技有限公司、丰联科光电（洛阳）股份有限公司、中国飞机强度研究所等相关指标。

2. 参照标准 GB/T 9452—2023 《热处理炉有效加热区测定方法》、GB/T 10066.4—2004 《电热设备的试验方法第4部分：间接电阻炉》等方法，起草校准规范初稿，并向长期从事计量工作的专家和使用高温炉的相关企业代表广泛征求意见。生产厂家技术代表和设备使用人员代表对《（1100~1500）℃高温炉校准规范校准规范（初稿）》提出了宝贵的意见和建议。

3. 起草小组在《（1100~1500）℃高温炉校准规范校准规范（初稿）》的基础上，进行修改形成了《（1100~1500）℃高温炉校准规范校准规范（修改稿）》，经过完善，形成征求意见稿，进行了更加广泛的意见征求工作。

4. 在规范的编制过程中，以及在形成修改稿之后，多次依据校准规范中规定的校准方法，对仪器的计量性能进行试验，结果表明该规范采用的方法和指标科学合理。

五、编制内容说明

1. 目前省内大量的（1100~1500）℃高温炉正在使用，但针对该设备并没有合适的计量校准规范，制定本规范主要参考了间接电阻炉国家标准和热处理炉

有效加热区测定方法两个标准。但是两个标准之间也存在一些差异，在规范制定的过程中，结合计量规范相关要求和常识，重新进行了确定，并通过试验数据进行了进一步验证。

2. 本规范主要的适用温度范围为 1100℃~1500℃，因为 JJF1376-2012 箱式电阻炉校准规范的适用范围为不高于 1300℃，是目前技术规范中校准高温炉的最高温度上限，但实际生产过程中，有许多高温炉使用温度在 1100℃~1500℃ 区间，校准技术也能达到，因此从实际角度出发把适用温度范围定位 1100℃~1500℃。

3. 术语炉温均匀度和炉温稳定度

温度均匀度定义为高温炉在校准温度下，达到热稳定状态时，有效加热区内各测试点温度相对于设定温度的最大偏差；炉温稳定度定义为高温炉在校准温度下，达到热稳定状态时，中心测温点上测得温度的最大、最小值分别与平均值之差。

JJF 1376-2012、GB/T 9452—2023、GB/T 10066.4—2004 这三个技术文件关于温度均匀度的定义都有不同，本规范采用 GB/T 9452—2023 中的定义，更接近实际工作的情况；炉温稳定度参考了 JJF 1376-2012 的定义。

4. 计量特性中规定炉温均匀度：炉温均匀度应满足用户的要求；炉温稳定度：炉温稳定度应满足用户的要求。

规范中都规定为应满足用户的要求，而没有具体数值指标，主要是因为不同的使用单位，不同的热处理工艺，对均匀度的要求都不一样，因此这个指标应以满足客户的要求为主。

5. 测量标准及其他设备主要选择铂铑 10-铂铑热电偶（S 型）、铂铑 30-铂铑 6 热电偶（B 型）为主，温度范围（1100~1600）℃，技术指标 II 级，最大允许误差： $\pm 0.25\%$ t，这两种热电偶是比较普遍使用的高温热电偶，数据处理时应加修正值使用。同时必须注意的是，这两种热电偶使用时容易在高温环境下被污染，因此应套在刚玉材料的保护管内使用。

6. 对于测温架有一定的要求，测温架是用来固定传感器的，一般采用耐热合金、不锈钢管（棒）或其他合适的材料制作。测温架材料不应对热处理炉和测量传

感器产生不良影响,在整个测量过程中不发生变形或烧塌。也可不用测温架,采用其他方式将测量传感器固定在相应位置。

7. 测温点的布置,相较于几个标准中规定的测温点摆放位置要求,结合在实际检测过程中,使用单位对炉子的要求是首先满足工艺的需要,工件在热处理过程中位置一般相对固定,应根据用户实际工作需求进行布置更为合适,而不是简单地以单一比例尺寸为标准。

规范起草小组

2025年12月