附件2

行业计量技术规范项目建议书

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建议项目名称 | | 光纤光栅温度传感器校准规范 | | | | | |
| 制定或修订 | | █制定 □修订 | | | 被修订计量技术规范号 | | 无 |
| 计量技术规范性质 | | □检定规程  █校准规范 | | | 计量技术规范类别 | | □重点  █基础 |
| 主要起草单位 | | 国营第六一八厂 | | | | | |
| 联系人 | | 毕京红 | | | 联系电话 | | 13621105569 |
| 任务年限 | | 1年 | | | 申请经费 | | 10万元 |
| 参加单位 | | 无 | | | | | |
| 目的、意义和  必要性 | | 1、目的  本项目在利用系列光纤光栅温度传感器进行充分的测试试验的基础上，编制光纤光栅温度传感器校准规范，解决光纤光栅温度传感器无法进行规范溯源的难题，保证光纤光栅温度传感器量值传递的准确可靠。  2、意义  本项目实施完成后，将解决目前光纤光栅温度传感器无规范溯源的难题，统一光纤光栅温度传感器的校准方法，保证了光栅温度传感器的准确、规范使用，为国防军工和机械等行业温度测量与控制提供计量保障，应用前景广阔。  3、必要性  在炉温测试领域中，因为镍铬-镍硅等廉金属制造的热电偶传感器具有使用简单、技术相对成熟的特点，是目前炉温测量的主要手段，但其价格比较昂贵且在高温状态下抗氧化能力差，易受电磁干扰，无法用于强电磁环境。还有进行炉温测试时根据加热区尺寸一般需要9支、12支甚至更多热电偶，由于热电偶直径比较大不利于炉门的关闭、密封。因此，急需一种新型的传感器进行有效加热区炉温均匀性的测试。光纤光栅测温技术具有多通道、多任务的优势，这就使得光纤传感器可以在同一时间测量所有相关位置的温度信号，更适用于（如炉温均匀性等）多点测量。基于纯石英材质的光纤光栅温度传感器充分利用纯石英材料高熔点、耐腐蚀和抗电磁干扰的特点，以及体积小、高温稳定性好等特性，非常适合于高低温及各种干扰环境下的温度测试。  光纤光栅温度传感器线性度好，同时也能够对温度进行快速响应，是理想的温度控制，测量传感器；耐电磁干扰的特点，可满足常规的通讯、传感、医疗诊断和激光器等领域的应用；耐化学腐蚀性强，可用于各种腐蚀性介质的温度控制、测量。  经过调研，北京304所、航天703所、上海拜安传感器技术有限公司等单位目前都在使用光纤光栅传感器，使用效果良好。  综上所述，光纤光栅温度传感器具有抗干扰性强、耐蚀性好等特点，在各领域（尤其国防系统）具有广泛应用，《 JJF1637-2017廉金属热电偶校准规范》、《JJG 141-2013 工作用贵金属热电偶检定规程》等校准规范只针对热电偶进行校准/检定，目前无统一规范的方法对光纤光栅温度传感器进行校准，导致无法溯源，存在部分光纤光栅温度传感器未进行校准就直接使用，或采用其他方法进行比对，致使光纤光栅温度传感器测量结果一致性和可比性差，影响其大规模规范推广和使用。  4先进性和亮点、社会效益和推广应用前景。  本规范的编制能够实现对光纤光栅温度传感器的校准，已经对使用的光纤光栅传感器进行了校准， 解决光纤光栅传感器无法进行溯源的难题题，保证了监测结果统一性和一致性，可以使光纤光栅温度传感器在各行各业得到广泛的应用。  因此，提出的校准方法具有极大的社会效益和推广应用前景。  5.查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）  在专利查新网站incopat网站和互联网对《进行检索，未发现国内外有类似的校准规范。  采 | | | | | |
| 范围和主要  计量特性 | | 1、计量技术规范的适用范围  本规范适用于测量范围（-80~950）℃，长度不小于800mm的光纤光栅温度传感器校准。  2、计量技术规范主要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：   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 项目名称 | 测量范围 | 最大允许误差 | | 温度示值  误差 | （-80~0）℃ | ±0.5℃ | | （0~300）℃ | ±0.5℃ | | 300~600℃ | ±2℃ | | 600~800℃ | ±3℃ | | 800~950℃ | ±4℃ | | 温度示值  稳定性 | （-80~950）℃ | 1% |   3、校准项目  温度示值误差、温度示值稳定性  4、校准条件  4.1环境条件  电测设备工作的环境温度和相对湿度应符合相应规定的要求；恒温设备工作的环境应无影响校准的气流扰动和外磁场的干扰。  4.2测量标准   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 测量标准名称 | 测量范围 | 技术 要求 | 备注 | | 1 | 标准铂电阻温度计 | （-80~300）℃ | 二等 |  | | 2 | 标准铂铑10-铂热电偶 | （300~950）℃ | 一等 |  |   4.3其他配套设备   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 设备名称 | 技术要求 | 用途 | 备注 | | 1 | 恒温设备 | （-80~300）℃  在有效工作区域内任意两点温差不大于0.1℃。 | 提供恒定的均匀温场 |  | | 300℃以上  恒温设备为管式炉时，应配置均温块：  有效工作区域轴向30 mm内，任意两点温差绝对值不大于0.5℃；径向半径不小于14mm内，同一截面任意两点的温差绝对值不大于0.25℃。 | | 2 | 电测仪器 | 准确度等级不低于0.01级、分辨力不低于0.1µV。 | 测量标准热电偶的热电动势 |  | | 准确度等级不低于0.02级、分辨力不低于0.1mΩ。 | 测量标准铂电阻温度计电阻值 | | 准确度等级不低于0.01级、分辨力不低于1pm。 | 测量被校光纤光栅温度传感器的波长 | | 3 | 参考端恒温器 | 恒温器深度不小于300mm，工作区域温度变化为（0±0.1）℃ | 为标准热电偶的参考端提供0℃的恒温场 |  |   5、校准方法  5.1在被校传感器测量温度范围内，至少校准三个温度点（高、中、低），温度点可按使用范围均匀选择，也可根据客户要求选择其他校准点。  5.2 300℃以下温区光纤光栅温度传感器的校准  采用比较法，将被校传感器与标准器二等标准铂电阻温度计进行比较。  将标准器感温点与被校传感器测量端置于恒温设备有效工作区域的同一水平位置，插入深度应不小于300mm。当测量标准温度偏离校准温度点±1℃以内，温度变化每分钟不超过0.1℃时开始读数，读数顺序为：  标 被1 被2 被3 …被n    标 被1 被2 被3 …被n  每只传感器的读数不少于5次，在每一校准温度点的整个读数过程，温度的变化不得大于0.2℃。  5.3 300℃以上温区光纤光栅温度传感器的校准  采用比较法，将被校传感器与标准器一等标准铂铑10-铂热电偶进行比较。  将标准热电偶套上保护管，与被校传感器捆扎成一束，。然后，将这一束插入管式炉内的均温块至底部，其测量端与标准热电偶的测量端处于同一个径向界面上。标准热电偶处于管式炉轴线位置上，测量端处于炉内最高均匀温区，路口用耐火材料封堵。  校准应由低温向高温逐点升温进行，当测量标准温度偏离校准温度点±5℃以内，温度变化每分钟不超过0.2℃时开始读数，读数顺序按4.2.2进行，每只传感器的读数不少于5次，在每一校准温度点的整个读数过程，温度的变化不得大于0.5℃。 | | | | | |
| 水平 | | □国际先进 █国内先进 | | | | | |
| 国内外情况  简要说明 | | 1.与国内相关技术规范之间的关系：  国内无相关校准规范，该校准规范最大允许误差的制定参考《JJF1637-2017廉金属热电偶校准规范》、《JJG229-2010工业铂、铜热电阻检定规程》,与JJF1637-2017、 JJG229-2010互相补充，借鉴其相关技术要求。  2.未发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。 | | | | | |
| 主要  起草单位 | （签字、盖公章）    月 日 | | 技术  委员会 | （签字、盖公章）  月 日 | | 部委托  支撑  单位 | （签字、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。