

黑色冶金行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	转炉底吹氩气质量流量控制器校准规范		
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 type="checkbox"/> 重点 <input type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	江苏沙钢钢铁有限公司		
联系人	施伟	联系电话	15150223286
任务年限	2026 年	申请经费	10 万元
参加单位	斯亚乐仪器仪表（上海）有限公司、苏州市计量测试院、张家港市计量测试所、上海工业自动化仪表研究院有限公司		
目的、意义和必要性	<p>转炉底吹氩气质量流量控制器主要作用是精确测量和控制气体的质量流量，其工作原理基于流体力学和传热原理，通过质量流量传感器测量气体流经管道时差压和温度变化，进而计算出气体的质量流量，并通过控制阀门调节气体流量，使其保持在设定的范围。</p> <p>（氩气）质量流量控制器主要用于转炉底吹氩和连铸中间包氩气控制，提升钢水质量和钢水的可浇筑性，其中塞棒氩气、机构氩气、上水口氩气流量 0~20L/min，长水口氩气 0~300L/min，流量范围较小，传统流量计测量无法保证测量精度，目前国家对氩气质量流量控制器无相关检定规程或校准规范。</p> <p>一、目的：</p> <p>确保该设备在测量氩气流量时具有高度的准确性和一致性。通过对（氩气）质量流量控制器定期校准，可以确保其性能始终处于最佳状态，提供稳定、可靠的流量控制，提升钢水的纯净度和可浇筑性，从而提高产品合格率和高端产品的研发生产（如风塔钢和新能源硅钢的生产）。</p> <p>二、意义：</p> <p>1、提高数据可靠性：校准可以消除设备因长期使用或环境因素导致的误差，确保测量数据的准确性，为生产和新品研发提供可靠依据；</p> <p>2、保障生产和新品质量：在生产和新品研发过程中，准确的流量测量是确保实验成功和产品质量的关键。校准规程的建立有助于避免因设备误差导致的不必要损失；</p> <p>三、必要性：</p> <p>1、设备特性要求：氩气质量流量控制器作为一种精密测量设</p>		

	<p>备，其性能会随时间、使用环境等因素发生变化。因此，定期进行校准是保持其测量准确性的必要手段。</p> <p>2、行业规范与标准：为确保测量数据的可追溯性和可比性，许多行业都有明确的校准要求和标准，建立校准规程是符合行业规范，确保产品符合标准的重要措施。</p> <p>综合所述，建立转炉底吹氩气质量流量控制器校准规程对于确保测量数据的准确性、提高产品质量具有重要意义，是设备性能、满足行业要求的必要举措。沙钢钢铁在现有条件下研究产品降碳工艺及绿钢生产技术，开发更高废钢比、更高强度、更高耐蚀、更高功效的钢铁产品。公司大力开展风塔钢、新能源硅钢等产品的推广，调优产品结构，推进品牌打造，开展绿色产品认证，全力打造绿钢形象。</p>
产业链应用	<p>转炉底吹氩气质量控制器在风电装备重点产业链中的应用及支撑作用主要体现在以下方面：</p> <p>1、提升关键部件材料的冶金质量</p> <p>风电装备中的齿轮箱、塔筒、主轴等核心部件需要高强度、耐疲劳的钢材，简称风塔钢。转炉底吹氩气质量控制器通过精准调节氩气流量与压力，促进钢水脱气、减少夹杂物，显著提升钢材的纯净度和均匀性，可减少钢液中的气泡和中心偏析缺陷从而增强风电钢的抗疲劳性能。</p> <p>2、优化冶炼工艺稳定性</p> <p>风塔钢对成分均匀性要求极高。底吹氩控制器通过多透气砖独立供气，实现钢包内氩气的均匀分布，避免局部反应不充分导致的成分波动，降低钢水夹杂物，提升风塔钢的产品质量。</p> <p>3、降低生产能耗与成本</p> <p>氩气质量控制器通过动态调节供气压力，减少氩气浪费，从而减少煤气用量，助力风电装备产业链实现绿色低碳目标。</p> <p>4、支撑大型化风电部件制造</p> <p>随着风电叶片和塔筒尺寸增大，钢材需具备更高的抗拉强度与焊接性能。氩气控制器通过精确控制吹氩强度，减少钢水氧化，提升连铸坯的致密性，采用动态配气系统提升风电塔钢的屈服强度。</p> <p>5、推动材料技术升级</p> <p>氩气控制器的精准调控能力促进了超高强度钢、耐低温钢等风电专用材料的研发，研制更适合海上耐腐蚀技术的风塔钢。</p> <p>转炉底吹氩气质量控制器通过精准调控冶炼过程，提升了风塔钢的纯净度、均匀性和力学性能，是风电装备产业链中材料制备环节的核心技术之一。其应用不仅降低了生产成本和能耗，还通过材料性能升级支撑了风电装备大型化、高可靠性和低碳化的发展趋势，未来将进一步向智能化、多参数融合方向演进。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1、本规范的适用范围：本规范用于冶金行业（氩气）质量流量控制器的校准；</p> <p>2、本规程以热式气体质量流量控制器（SIERRA MFC-ZH100 II）作为标准表，测量范围分为 0~100L/min 和 0~1000L/min，最大允许</p>

		<p>3、主要测量指标：示值误差、重复性、扩展不确定度等</p> <p>4、计量项目的技术原理：</p> <p>氩气质量流量控制器的技术原理主要基于热传导分布效应和闭环控制。</p> <p>氩气质量流量控制器利用流动的氩气传递热量，采用毛细管传热前后温度差量热法原理，测量氩气的质量流量，氩气流量控制器将传感器测得的流量信号进行放大，然后与设定的电压进行比较，利用比较后的差值去驱动控制调节阀门，使通过管道的氩气流量与设定的流量相等，实现闭环控制。</p> <p>热式质量流量计基于热扩散原理工作，即利用流体与热源之间的热量交换关系来测量流量。当流体流过加热的管道时，会带走一部分热量，导致温度场发生变化。通过测量这种温度变化，可以计算出流量的质量流量。其特点：压损小，对流体流动影响小；流量范围大，可测量从微小到较大的流量；无可移动部件，结构简单，维护方便；可用于极低气体流量监测和控制，以及高流速、有腐蚀的流体测量等。</p> <p>校准方法：将两台设备安装在同一管道中，运行稳定后，通过读取数显示值，计算出的示值误差、稳定性和扩展不确定度。</p>			
水平		<input checked="" type="checkbox"/> 国际先进 <input type="checkbox"/> 国内先进			
国内外情况 简要说明		<p>1.与国内相关技术规范之间的关系； 与现有技术规范不重复、矛盾。</p> <p>2.指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况； 无知识产权问题或涉及专利情况。</p>			
推荐意见		<p>转炉底吹氩气流量的精准控制是保证钢铁质量稳定的关键技术工艺，但目前国家及行业无相关计量技术规范，因此有必要编制本规范。建议书给出的计量特性和技术方案基本合理，建议立项。</p>			
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 2，3，11 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。