**《钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法》团体标准编制说明**

**一、任务来源**

贯彻落实中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》中大力发展团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法标准的实际需求，提出《钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由浙江久立特材科技股份有限公司、冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

**二、制定本标准的目的和意义**

在钢和合金的冶炼过程中，钢和合金中的氧、氮、硫等元素溶解度高，在钢冷却和凝固时以上元素溶解度降低，析出并同铁和其它金属等结合成为各种化合物，即为钢和合金中的夹杂物或析出物。钢和合金中的夹杂物或析出物的存在会降低钢和合金的耐蚀性能、塑性、韧性、疲劳性能、加工性能等，因此钢和合金中夹杂物的检测和控制是生产高品质钢和合金的重点。

目前钢中非金属夹杂物的检测主要依据国家标准GB/T 10561-2023《钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法》，该标准修改采用了国际标准ISO 4967:2013《钢 非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法》，给出了用标准评级图评定钢中非金属夹杂物的原理、取样、试样制备、测定、结果表示和试验报告的信息，并提供了测定非金属夹杂物的图像分析方法。GB/T 10561-2023根据夹杂物的形态和分布，将最常观察到的夹杂物分为A类、B类、C类、D类、DS类，最高级别0.5级的各类夹杂物的评级界限（最小值）分别为≥37μm、≥17μm、≥18μm、≥1个、≥13μm，夹杂物最小宽度≥2μm。然而实际生产的高品质钢和合金产品中的小颗粒夹杂物或析出物尺寸较小，尺寸范围最小达到了0.5μm，此类小颗粒夹杂物或析出物也会对钢和合金的性能产生重要影响，因此有比较要建立对此类小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法，填补国家标准对于此类夹杂物检测的空白，促进高品质钢和合金材料的开发应用。

本团体标准将针对钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定的特点，开展新检测方法标准的制定，填补现有标准空白，规范钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法，促进先进检测技术的推广应用，支撑高品质钢和合金产品高质量发展。

**三、标准编制过程**

浙江久立特材科技股份有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工，并开展工作。在《钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外生产情况，以及产品下游用户提出的性能要求，以及相关产品标准等，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2023年10月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见。

2023年11月，团标委正式下达《钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定方法》团体标准立项计划（2023年第五批）。由浙江久立特材科技股份有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。

2023年12月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作。

2024年1月：完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论。

2024年1~4月：召开标准视频启动会，围绕标准草案进行讨论，并按照与会意见和建议作进一步修改，形成征求意见稿，发出征求意见。

2024年 月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2024年 月：完成标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批。

2024年 月：计划完成该标准发布、实施。

**四、标准编制原则**

本标准的制定一是坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，尽可能使标准满足多目标要求；二是充分考虑钢铁行业小颗粒夹杂物或析出物检测的实际需求，在充分调研交流基础上开展标准编制工作，尽可能使该标准符合实际现状和满足未来发展要求；三是技术创新的原则，在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现小颗粒夹杂物或析出物检测的特点。

**五、主要技术内容**

（一）标准编写格式

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件给出了钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物检测的设备、取样和制样、扫描电镜自动检测、规范评定表和结果表示。

（二）关于适用范围

本文件适用于检测、表征和评定冶炼、铸造、锻制或轧制后钢材，增材制造后坯料，以及热处理后产品中的显微夹杂物和析出物。本文件按夹杂物最大费雷特直径D的范围，分为I类(0.5μm≤D＜1μm)、II类(1μm≤D＜3μm)、III类(3μm≤D＜8μm)、IV类(D≥8μm)。本文件适用于评定的参数包括但不限于：钢材中夹杂物的洁净度、含量、尺寸、间距和长宽比，以及检测到的最差团簇等。

与GB/T 10561-2023相比，本文件规定了更小尺寸范围内的小颗粒夹杂物或析出物的检测方法，而GB/T 10561-2023评价的细系夹杂物最小宽度≥2μm，粗系夹杂物最小宽度＞4μm，在适用范围上体现了本文件与GB/T 10561-2023的不同。

（三）关于术语和定义

本文件给出了特征物、团簇、间距、长宽比、检测面积、洁净度、含量、平均间距（长宽比）、1% 间距（长宽比）、最差团簇等术语和定义。

虽然以上术语和定义可能包含常用语（如“含量”），但是在本文件使用时具有特定含义与准确定义，与常用语义存在一定差别，因此也予以列出明确。

（四）设备

本文件规定了制样设备、检测设备的要求，用于满足小颗粒夹杂物或析出物检测和评定的需要。

（五）取样和制样

本文件规定了取样、制样的方法和步骤。

（六）扫描电镜自动检测

本文件给出了扫描电镜自动检测的原理、检测步骤。

（七）规范评定表和结果表示

本文件参考标准GB/T 10561的回归公式和实际经验规范了评定表，并以评定表达式的形式对评定结果进行表示，根据供需双方协议，可通过选择评定对象和评定参数，自定义评定内容。

本文中的评定表达式由评定对象和评定参数两部分组成，评定对象可自定义，例如夹杂物评定表达式IIC-3和II-4，分别表示钢材中II类脆型夹杂物的洁净度级别为3和II类夹杂物的洁净度级别为4。评定参数也可选择参数进行评定，例如夹杂物评定表达式IIC-3和IIC-3G，后者除了钢材的洁净度级别，还可知II类脆型夹杂物的含量级别为G。

**六、与国内其它法律、法规的关系**

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

**七、标准属性**

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

**八、标准水平及预期效果**

该标准的制定能有效规范钢和合金中小颗粒夹杂物或析出物的检测和评定，对钢铁行业规范提升小颗粒夹杂物或析出物的检测能力具有重要意义，有利于促进钢铁行业关注中小颗粒夹杂物或析出物对钢铁材料性能质量的影响，体现团体标准的引领作用。

**九、贯彻要求及建议**

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在钢铁行业和相关检验检测行业宣贯执行。