哈氏可磨性指数测定仪校准规范编制说明

1. 基本情况

近几年来，我国绿色能源与清洁能源得到了快速发展，但煤炭发电依然是我国电力供应的主要来源，每年占比达70%，消耗标准煤近30亿吨，且在相当长的一段时间煤炭发电无可完全替代。煤的哈氏可磨性指数测定仪是指在特定条件下通过对批样煤所取煤样进行加工磨碎来分析测定煤样的哈氏可磨性指数，是评定动力用煤和高炉喷吹用煤重要的物理指标，它表征煤炭制粉的难易程度，是煤炭发电厂设计燃煤制备工艺、燃煤加工设备及磨煤机选型配备中必不可少的依据，是提高煤电锅炉热效率及科学管理能源物资的技术保障。

煤是一种脆性物料，当受到外界机械力作用时，就会被磨碎成许多大小不同的颗粒，可磨性就是反映煤在机械力作用下被磨成小颗粒的难易程度的一种物理性质，也是衡量制粉电耗的一个尺度。它与煤的变质程度、显微组成、矿物质种类及其含量多少等有关。在工程上通常用哈氏仪测定煤的可磨性，并用哈氏指数进行表示。其值愈大，则煤愈碎，反之，则难以磨碎。据统计，我国动力用煤可磨性的变化范围为45~127HGI,其中绝大多数为55~85HGI。煤的可磨性可用于设计制粉系统式选择磨煤机类型、计算磨煤动力，也可用于更换煤种时估算磨煤机的单位制粉量。

煤的可磨性测定方法常用有两种：第一种为以滚球磨为研磨机的哈德果洛夫法（简称哈氏法），此方法设备简单，操作方便，重复性好，被许多国家广泛采用，对硬煤的适用性比较好，与我国煤炭国情相符合。第二种是以滚筒磨为研磨机的苏联热工研究院法。该方法的实践操作过程还需简化。

煤的可磨性测定是煤炭使用的重要技术指标，其参数关系到企业的大型设备维护、设备节能等环节。因此哈氏可磨性广泛应用在电厂、钢铁厂、石化企业等燃煤重点企业。

目前关于煤可磨性指数测定的方法有GB/T2565-2014《煤的可磨性指数测定法 哈德格罗夫法》，关于仪器的标准有MT/T230-2005《哈氏可磨测定仪仪通用技术条件》。但是目前还无哈氏可磨测定仪的校准规范。

2、任务来源

 本校准规范任务来源于全国新材料与纳米计量技术委员会2021下达《国家计量技术规范制定、修订及宣贯计划》的通知，通知中第3项任务为“煤炭哈氏可磨指数测定仪校准规范制定”。

3、编制依据

JJF 1001《通用计量术语及定义》

JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》

JJG 1036-2008《电子天平检定规程》

JJF 1175-2007《试验筛校准规范》

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》

JJF 1094《测量仪器特性评定》编写。

GB/T 2565-2014《煤的可磨性指数测定方法 哈德格罗夫法》

GB/T 3715-2007《煤质及煤分析有关术语》

MT/T 230-2005《哈氏可磨性指数测定仪通用技术条件》等国家/行业标准。

4、编制目的

煤的哈氏可磨性指数测定仪是用来在特定条件下通过对来煤取样加工磨碎来分析测定煤的哈氏可磨性指数。哈氏可磨性指数是评定动力用煤和高炉喷吹用煤重要的物理指标，它表征来煤加工磨碎的难易程度，是煤炭发电厂设计燃煤制备工艺、燃煤加工设备及磨煤机选型配备中必不可少的依据，也为提高煤电锅炉热效率及科学管理能源物资的提供数据参考。制定煤的哈氏可磨性指数测定仪校准规范，主要目的提升煤的哈氏可磨性指数测定仪计量服务能力，规范计量服务行为，为煤的哈氏可磨性指数测定仪量值溯源提供技术支撑，保障煤电生产企业安全经济运行，为制定相关国家校准规范打下基础。

5、意义

目前我们主要依据GB/T2565《煤的可磨性指数测定方法 哈德格罗夫法》、MT/T230-2005《可磨性指数测定仪通用技术条件》开展煤的哈氏可磨性指数测定仪检测活动。国家及行业领域没有制定煤的哈氏可磨性指数测定仪的检定规程或校准规范。我院在能力建设项目考核中依据我院自行编制的校准方法开展检测活动遭到了评审专家的质疑。制定煤的哈氏可磨性指数测定仪地方校准规范能很好地满足我院能力建设需要，并填补目前国内在煤的哈氏可磨性指数测定仪校准领域的空白，可以为将来制定相应的国家校准规范或检定规程打下基础，确保煤的哈氏可磨性指数测定仪进行有效的量值溯源，为地方产业发展和转型升级及煤电行业计量服务提供技术保障。

1. 编制进度

2021年7月-2021年8月：调研阶段。项目组成员前往仪器生产企业、电厂、煤炭检验机构、电煤研究所等单位前往技术调研，了解仪器当前使用状况，仪器量值溯源的需求。

2021年9月-2021年11月：试验验证阶段。项目组对六家企业生产的六种型号的仪器各2台件进行试验。实验前采用国家有证标准物质或参考物质对哈氏可磨指数进行工作曲线标定，标定后再采用另外的标准物质对曲线进行验证，即进行哈氏可磨仪指数的示值误差、重复性校准。

2021年12月-2022年4月：起草规范草案。项目组内部对试验数据进行整理，拟定《哈氏可磨性指数测定仪 草案》，并对校准项目、校准流程、校准方法、数据记录、不确定度评定等进行编写。

2022年5月-2022年8月：内部讨论和完善。项目组内部进行两次讨论和完善，并与相关合作单位、试验单位进行校准规范的讨论和完善。

2022年9月-2022年10月：完善相关内容，并提交征求意见稿。

7、编制内容

本规范制定，规范格式依据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》的相关规定，规范内容、校准项目及校准方法依据GB/T2565-2014《煤的可磨性指数测定方法 哈德格罗夫法》的相关要求校准,设备运行参数主要依据MT/T230-2005《可磨性指数测定仪通用技术条件》要求设定，其中关于重复性和示值误差征求了生产厂家及电力行业、煤炭研究院和中国计量院专家意见，在参考GB/T2565-2014《煤的可磨性指数测定方法》中重复性限与再现性临界差要求，对六家企业生产的6种型号12台哈氏可磨性指数测定仪测量结果，12台测量重复性$<$2，11台示值误差均不超过±4，根据以上测量结果统计分析确定哈氏可磨性指数测定仪测量重复性≤2；哈氏可磨性指数测定仪测量最大允许误差为±4。

校准流程：校准前检查。仪器应具有名称、型号、制造厂、出厂编号等标识。仪器各部件齐全且连接良好，各按键和显示屏应能正常工作，无影响使用性能的缺陷。所使用的标准筛和其它用品应清洁。哈氏可磨性指数测定仪校准前，用户应自行参照GB/T2565-2014《煤的可磨性指数测定方法 哈德格罗夫法》对工作曲线进行标定并确保工作曲线有效。

校准项目：HGI示值误差和重复性

依据 GB/T 2565 2014 《煤的哈氏可磨性指数测定方法》中规定的方法，分别用四种哈氏可磨性指数值标准物质进行两次重复测定。计算筛下煤样质量，输入哈氏可磨性指数测定仪后得到 HGI示值。示值误差为两次测量算术平均值与哈氏可磨性指数标准物质标准值之差，用∆ *X*表示；重复性为两次测量结果差值的绝对值，用 *S* 表示。计算方法如公式（1）、公式（2）所示

$∆X$=$\overbar{X}−X\_{s}$ （1）

式中：

$∆X$––––HGI测量示值误差；

$\overbar{X}$––––两次测量值的算术平均值；

$X\_{s}$––––标准物质标准值；

$S=\left|X\_{1}−X\_{2}\right|$ （2）

 *S*––––HGI测量重复性；

 $X\_{1}$、$X\_{2}$––––测试仪两次重复测量值 。