《水泥企业用转子计量秤现场校准规范》编制说明

一、工作简况

* 1. 任务来源

2021年7月，工业和信息化部办公厅印发《关于2021年行业计量技术规范制修订计划的通知（工信厅科函[2021]181号）》，下达《水泥企业用转子计量秤现场校准规范》的制定计划，计划号：JJFZ(建材)001-2021，由建筑材料工业技术监督研究中心承担，计划2023年完成。

1.2 项目的必要性和解决的主要问题

随着制造业自动控制水平的发展，动态称重技术已经成为各行各业经济活动中是不可缺少的组成部分，经济社会对大宗散状物料大流量的称量，高速动态称量的需求日益突出，因此对这类衡器现场校准和检定方法的研究也是迫在眉睫。转子计量秤以其密封性能好、精度高、连续称重比较稳定可靠的优点，在水泥行业中应用普及，在新型干法生产线系统中作为燃烧器提供煤粉的喂料装置，其运行稳定性与和计量精确度是确保烧成系统热工制度的关键。此外，转子秤也应用于生料配料、水泥磨配料等工艺中粉状物料的长期连续动态计量与定量给料，实现了对原料及半成品等进行精确的计量控制，其计量数据的准确性对于保证产品的质量、准确能源计量有着重要的影响。

目前水泥企业用转子秤属于生产控制中影响产品质量、工艺稳定的重要计量器具，由企业自行管理，不纳入强制检定的范畴。企业在自行管理过程中往往因为现场校准意识的缺乏，缺少校准规范的规范化指导以及使用条件的制约，没有标准可执行，对于校准用标准器亦无相应的溯源保证，校准的周期也没有明确的依据，完全靠生产经验来进行自校准管理或不做校准核查。因此制定能满足水泥行业转子计量秤现场校准规范对于保障水泥生产质量、稳定生产、促进节能降耗、建立先进的测量管理体系有着重要的作用。

本规范的制定符合水泥企业发展需求，符合《中国制造2025》（国发[2015]28号）中强化工业基础能力的要求，强化基础领域标准、计量体系建设，加快实施对标达标，提升基础产品质量、可靠性和寿命，是构建先进测量管理体系，提升测量能力和水平的具体落实。

目前，尚没有相关转子秤的计量检定规程或规范，本规范的制定将结合水泥企业现场生产实际，填补企业转子秤使用中校准规范的缺失。

1.3 主要工作过程

(1)资料搜集，前期调研，组成起草小组

2021年8月起，负责起草单位向金隅冀东、南方水泥、万年青水泥等水泥代表企业进行调研，摸底水泥企业现有转子秤的规格型号、计量性能、校准方法及间隔，并搜集相关资料。同时牵头单位与国内生产企业进行联系和咨询，并组成起草小组。

（2）规范草案的起草

标准起草小组在充分收集、认真研究相关标准及资料的基础上，结合目前水泥企业校准的实际，初步拟定校准规范初稿，确定了校准的参数和试验方法。为测量仪器的计量特性提供一种可复现的评价手段。初步规定校准证书应包含的内容及测量不确定度评估方法。

1. 形成规范讨论稿

在试验和征求各起草单位意见的基础上，对规范使用范围、原理、计量特性、校准条件、校准项目和校准方法、校准结果、复校时间间隔、校准不确定度示例等内容进行了规定，形成标准讨论稿。起草组内多次与各单位，包括生产厂家和水泥企业的专家和具体专业人员通过视频会议召开了标准讨论会，对标准讨论稿逐条逐句进行了认真分析，对讨论稿进行修改和完善。

（5）征求意见过程

2023年3月在前期讨论意见和试验基础上，统一起草组意见，形成了标准征求意见稿。通过建筑材料联合会官网以及直接向水泥企业、生产厂家发送征求意见稿的方式，广泛征求意见。

1. 规范送审

1.4 主要参加单位、人员和主要工作

本校准规范的负责起草单位为建筑材料工业技术监督研究中心，国内生产企业合肥固泰自动化有限公司、河南丰博机器设备有限公司以及水泥企业北京琉水环保科技有限公司、中启计量体系认证中心建材分中心等参加了规范编制工作。

工作组主要成员对校准规范的内容进行了分任务撰写，合肥固泰、河南丰博分别负责计量特性的确定，对校准规范中的计量特性参数和校准方法进行了讨论确定，对校准方法的合理性进行数据测量及评定。由生产单位和水泥企业共同承担现场试验工作。

1. 编写的目的、依据、原则、主要计量特性等内容；

国家标准编制原则和确定国家标准主要内容（技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据）

2.1 编写的目的

本规范旨在规范建材企业用转子计量秤现场校准方法、校准间隔以及分析校准不确定度，促进建材企业转子秤计量确认/验证校准工作，为企业生产提供基础计量保障。

2.2 技术依据

（1）本规范依据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》的规定而制定。

（2）本规范注重科学性、先进性，并努力保证标准技术要求的科学性和可操作性。

2.3 原则

在本规范的编写过程中，注重企业现场应用情况。在充分考虑现有水泥企业校准条件的基础上，既突出标准的“科学性”、“前瞻性”和“适用性”，也要考虑到实际操作的“可行性”和“便捷性”。

2.4 主要计量特性

本规范的主要计量特性为：线性度、零点动态累计误差、动态累计称量误差。

三、对产业发展的支撑作用

此行业计量校准规程旨在规范建材行业现用转子秤的校准，为使用企业及相关计量机构提供科学、规范的校准依据，保证水泥生产流程中对原、燃料进行精确的计量控制,因此制定能满足水泥行业的转子秤现场校准的标准规范对于保障水泥生产质量、稳定生产、促进节能降耗、管理能源计量数据、建立先进的测量管理体系有着重要的作用。

四、对所规定的关键技术条款、检定/校准条件、检定/校准方法的有关说明

4.1 关键技术条款的说明

目前水泥企业在用转子秤均采用自行校准管理，根据厂家型号和安装设计的不同，现有采用砝码和物料两种方式进行校准。根据试验论证，砝码动态校准累计称量误差的准确度低于物料校准，不能更准确的反应动态称量的实际过程，因此，本规范规定采用砝码做静态线性度校准，用物料做动态校准，既校准了称重传感器的称量误差，也能反应转子秤动态运行状态下的累计称量误差。

4.2 校准条件的说明

4.2.1 环境条件

根据转子秤的工作条件，校准环境相对要求相对宽松，因此规范给出环境影响量，包括正常工况环境条件(温度变化不超过5℃/小时)；大气相对湿度不大于85%；供电电源：电压220V/380V±10%；频率50Hz±5%；以及无强烈的外界电磁干扰。

4.2.2 校准用标准

校准根据现场条件条件的不同，选择用物料和控制衡器、砝码。对于采用气力输送物料的转子秤，且上级工艺有计量仓的秤且计量要求满足称量精度要求的秤，直接测量仓内物料减少量的方法进行动态累计校准。对于采用重力卸料的转子秤采用出口接料，通过标准衡器称量计算误差。具体要求：物料采用日常称量的散装颗粒物料，物料均匀不能有粘料，考虑到称量的稳定性，含水量<5%。

控制衡器一般采用企业中经检定或校准的电子汽车衡或其他衡器，用于称量物料。作为上级标准器，最大允许误差不超过被校秤的准确度误差绝对值的三分之一。如果使用电子汽车衡时精度不够，可按照JJG 195—2019中闪变点方法进行修正。

砝码用于静态线性度的校准。通常由生产厂家配备，使用中应由使用单位定期检定或校准，其最大允许误差不大于被校秤准确度误差绝对值的1/3。作为溯源标准，应具备有效的溯源依据。

4.3 校准方法

4.3.1 校准前准备

考虑到现场工况对转子秤的使用和校准产生很大的影响，易出现粘料、卡料、现场校准前应对使用环境、外观及功能、计量标识等进行检查，本规范中列出主要检查项目，但不限于这些内容，具体包括：

1.秤体保持干净，尤其称量机构的部分应清理干净。其次应查看秤体是否牢固；称重部位不应有物料堆积或杂物卡阻；供料仓及装料衡器仓门开关门应顺畅，关闭时不应有物料下落等。避免应环境工况对称量带来影响。

2.静态检查后，进入动态检查。在校准前对仪表应进行预热。一般规定仪表预热时间不少于30min。秤体运行应平稳；仪表功能正常显示。

3.做校准前基本信息的确认和记录。检查整套装置的说明性标志。（如：被校秤的名称﹑型号﹑设备编号﹑准确度等级、额定负荷﹑额定流量、额定速度、转速范围等）。

4.3.2 线性度

线性度检查的目的主要是校准称重传感器的准确度。具体方法是在被校秤停止运行的状态下，将标准砝码直接挂在砝码支架上，稳定后，仪表显示挂码的重量。模拟加载量采用额定负荷的20%、50%、80%。将砝码加载或卸载一个循环记录，计算各测点示值与该点标准值的差值，取其中最大值。如果线性度不符合要求，表示传感器称量准确度不合格，需对传感器进行维修后重新测试至满足要求。

4.3.3 零点累计动态误差

零点累计动态误差试验的目的是检查秤体在空载状态运转时称量误差，反映了秤体系统装置运行的稳定性。具体方法是运行转子秤，对于采用气力输送物料的转子秤，先关闭进料阀门，开启送料用罗茨风机，将运转速度逐渐调到50%附近。经过一段时间，彻底排空物料，转子秤完成预热。操作控制面板完成去皮标定。空转若干转，持续时间大于3min，然后停止，如不能停止，可将累积量记录下来。记录零点累计示值。

4.3.4 动态累计称量误差

动态累计称量误差是反映实际称量误差的指标，是关键校准对象。采用实物物料校准方法，利用测量仓内物料减少量或用汽车衡称量卸出物料取计算转子秤动态累计误差。具体方法：保持仓内为日常工作物料，且物料量在仓容量30%以上。设定转子秤喂料量为常用喂料量，或荷重为正常运行进料量,称量转子秤量程10%～20%物料，分别读取转子秤的流量和计量仓内排出量或汽车衡接料质量。重复称量三次。

五、重大分歧意见的处理经过和依据；

无。

1. 行业计量技术规范中涉及专利的声明

本规范未涉及专利等知识产权问题。

七、与现行相关法规、规章及相关计量技术规范的协调性；

没有查询到转子计量秤相关标准和计量技术规范。

八、其他应予说明的事项。

无。

　　　标准编制小组

2023年2月