

浅谈重点用能单位衡器能源计量器具

张树芳 河北省计量检测技术中心

【摘要】对重点用能单位衡器能源计量器具的分类、配置情况进行介绍。再对衡器在重点用能单位能源计量中的工作方式、技术特点及检测校准依据进行简述。使衡器作为能源计量器具在重点用能单位更加准确的为节能降耗工作提供可靠的基础数据支持。

【关键词】衡器，重点用能单位、能源计量器具、检测、校准。

一、重点用能单位能源计量器具配备情况简介

1. 重点用能单位简介

重点用能单位是年综合能源消费总量一万吨标准煤以上的用能单位，以及国务院有关部门或省、自治区、直辖市人民政府节能工作管理部门制定的年综合能源消费总量五千吨以上不满一万吨标准煤的用能单位。我国重点用能单位主要分布在建材、钢铁、煤炭、电力、化工等重点耗能行业。

2 重点用能单位能源计量器具情况

能源计量器具是测量对象为一次能源（从自然界取得未经任何加工、改变或转换的能源。如原煤、原油、天然气、生物质能、水、地热能、潮汐能等）、二次能源（由一次能源经过加工或转换得到的其他种类或形式的能源，如煤气、焦炭、汽油、煤油、柴油、重油、电能等）和载能工质（在生产过程中所消耗的不作为原料使用、也不进入产品，在生产或制取时需要直接消耗能源的工作物质，如蒸汽、热水等）的计量器具。按照主要用于进、出用能单位、次级用能单位能源计量和重点用能设备的能耗计量所需要的能源计量器具，主要涉及的能源计量器具类别有衡器、电能表、液体及气体流量计（装置）、水流量计（装置）、温度仪表及压力仪表。

建材、钢铁、煤炭、电力、化工等重点用能单位分别按照 GB/T 24851-2010《建筑材料行业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 35461-2017《水泥生产企业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 21368-2008《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 29453-2012《煤炭企业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 21369-2008《火力发电企业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 21367-2008《化工企业能源计量器具配备和管理要求》，以及 GB 17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》等标准要求的能源计量种类和范围，按照能源计量器具配备原则、配备要求来配置能源计量器具。确保能源计量检测数据的可靠性和有效性。

二、重点用能单位衡器能源计量器具配置

重点用能单位衡器能源计量器具的配备率要求进出用能单位达到 100%；进出主要次级单位达到 100%；主要用能设备 95%。

重点用能单位衡器计量器具准确度等级的要求：

1. 静态衡器

重点用能单位常用的静态衡器有电子汽车衡、电子吊秤、数字轨道衡、静态料斗秤等。用于进出用能单位燃料的静态计量的衡器准确度不低于 0.1。

2. 动态衡器

重点用能单位常用的动态衡器有电子皮带秤、自动轨道衡、动态汽车衡、非连续累计自动衡器（料斗秤）、定量给料机、电子螺旋秤、电子转子秤（重量给料机、煤粉秤）等。用于进出用能单位燃料的动态计量衡器的准确度不低于 0.5。

三、衡器在重点用能单位的应用

衡器是进出重点用能单位主要的能源计量器具，同时也在产品制造过程和工艺控制过程中的起着关键作用。衡器在重点用能单位能源流向扮演着重要角色，在原燃材料进入重点用能单位到产品出厂过程中，科学客观统计了原燃材料的消耗及节能的数据。衡器能源计量器具在重点用能单位的使用大致分为：

1. 进厂计量衡器和堆场计量衡器

重点用能单位的进厂计量衡器和堆场计量衡器主要完成各种原燃材料的计重和累计称重。常用的有电子汽车衡、数字轨道衡或自动轨道衡、计量皮带秤（单速皮带秤）等衡器。进厂计量衡器和堆场计量衡器一般相对具有单一性和独立性，即在安装、称重模式上单一并独立。这类衡器承载器加装载荷方式便于实现并易于加载工具协助操作完成。衡器的单一性和独立性决定了它的计量特性受到外界的干扰相对较少，因此它的重复性和稳定性在使用过程中相对保持稳定。这种衡器占地面积大，操作相对简单，称重准确达到了非常高的地步。伴随着 wifi、路由器等各种通讯技术的发展，综合测量平台得到构建，逐步将进厂计量衡器和堆场计量衡器通过无线通讯设备相互交换信息，扩展衡器相应功能，使在用衡器在重点用能单位的测量品质得到更大提升。

2. 输入计量衡器和入炉（或分炉）计量衡器

输送计量衡器和入炉（或分炉）计量衡器一般出现在产品生产过程或生产工艺过程控制中。这类衡器计量的准确性和可靠性同样是用能单位节能数据可靠性的重要指标，它为重点用能单位的耗能计算提供数据，在成本核算、经营管理、节能降耗中同样具有重要作用。此类衡器的称重装置安装在原有产品生产设备上或者生产工艺过程中，在产品生产过程或工艺过程控制中实现计量和控制，

使其满足产品生产要求或工艺控制要求。这类衡器常见的大致分为：（1）在输送机中内嵌称重装置，使其在输送物料过程中对其输送物料进行计量和控制，用于企业内部计量管理、产品生产过程监控。如定量给料机（重量给料机、给煤机）。（2）在装卸料仓上安装称重装置，使其在物料装卸、输送的同时对物料进行计量和控制，如料斗秤。（c）适宜于粉状物料连续累计，可以将计量、装车、收尘、定量给料及停放料合集的转子电子秤。电子转子秤占地小，结构紧凑、简单，计量准确，自动调整自动给料，自动锁风及粉状物料输送于一体。

四、重点用能单位衡器计量器具的自校、检测和校准

重点用能单位在生产调度、定额管理、节能降耗过程中，需要对在用衡器能源计量器具进行定期或不定期的自校、检测和校准。根据用能单位衡器的准确度等级，结合用能衡器的量程、分辨率、重复性及稳定性等计量特性，依据现有现行有效的国家技术规范，可以制定出适合用能单位对衡器进行自校、检测和校准的方法及可行的操作程序。

1. 进厂计量衡器和堆场计量衡器的自校、检测和校准

重点用能单位进厂计量衡器和堆场计量衡器的单一性和独立性，使电子汽车衡、数字轨道衡或自动轨道衡、计量皮带秤（单速皮带秤）衡器静、动态的检测有较完整的技术文件管理。现行有效的国家技术规范 JJG 539-2016《数字指示秤》、JJG 234-2012《自动轨道衡》、JJG 195-2019《连续累计自动衡器（皮带秤）》，满足重点用能单位电子汽车衡、轨道衡及计量皮带秤（单速皮带秤）配备所要求的准确度等级要求，并与国际文件接轨。此类衡器所具有的计量特性使其在自校、检测和校准方法上易于制定和操作。进厂计量衡器和堆场计量使用的皮带秤（累计型），最具说服力的校准方式是原燃材料实物校准。重点用能单位在原燃材料实物校准方法上，大多采用和电子汽车衡、轨道衡等所称重相同原燃材料的数据进行相互比对，实现原燃材料的校准。

2. 输送计量衡器和入炉（或分炉）计量衡器的自校、检测和校准

输送计量衡器和入炉（或分炉）计量衡器的称重装置安装在原有产品生产设备上或者生产工艺过程中。称重过程涉及因素较多，实现称重的同时也要满足产品生产过程或工艺过程控制的要求。现行有效的国家技术规范 JJG 648-2017《非连续累计自动衡器（累计料斗秤）》，满足重点用能单位料斗秤配备所要求的准确度等级要求。定量给料机（重量给料机、给煤机）目前参照执行 JJG 195-2019《连续累计自动衡器（皮带秤）》所要求的准确度等级。电子螺旋秤及电子转子秤工作方式与电子皮带秤类似，也参照执行 JJG 195-2019《连续累计自动衡器（皮带秤）》所要求的准确度等级

输送计量衡器和入炉（分炉）计量衡器由于现场条件限制，通常采用模拟方法如链码、循环链码、挂码的方法，进行自校、检测和校准。

五、重点用能单位在用衡器能源计量器具的几个问题和建议：

1. 参加国家标准、计量技术规范的宣贯人员，一般集中在检验机构或衡器计量器具制造单位。经营衡器计量器具和使用衡器计量器具单位，基本没有人员参加。多年的宣贯模式，实际造成这部分人员对相关衡器的标准、计量技术规范不了解，甚至不知道有相关衡器标准及计量技术规范等技术文件。重点用能单位由于对在用衡器技术要求、安装使用条件等关键技术的不熟悉，造成了该产品是否满足产品生产过程或工艺过程控制的要求也无从知道。关注最多的是从产品说明书上得知衡器的准确度等级和重复性指标，对检测机构出具的检测证书，理解为只是提供给审核人员需要检查的文件，检测项目包含的内容是否满足要求不明白也不关心。这些现象不利于重点用能单位衡器能源计量器具使用情况的管理。建议扩大衡器相关的国家标准、计量技术规范宣贯人员的范围，使重点用能单位人员也能了解并掌握相关的衡器标准和计量技术规范，方便重点用能单位衡器的使用和管理。

2. 安装调试技术、维护检验技术、使用条件环境等方面对输送计量衡器或入炉（分炉）计量衡器的准确度、稳定性都存在不同的影响因素。建议在衡器产品标准中加大衡器安装使用条件、特殊技术要求等内容，为用户提供衡器检验维修的便利。

3. 在进厂计量衡器和堆场计量衡器使用现场，配置一定的校准工具。如固定载荷及装卸工具，为随时随地对在用衡器进行自校、检测和校准提供保障。

4. 对散装物料按预定的配比进行自动连续的流量控制的定量给料机的自校、检测和校准理论上通常选择实物、链码、挂码等方法。但由于现场条件限制，一般采用挂码方法。虽然这种模拟方法简单易行，但存在一定的局限性：（1）只是模拟了局部输送机，不能反映整个输送机和物料在运行状况下所造成各种干扰因素；（2）必须在停机的情况下才能完成零点和参数调整；（3）实际运行中因生产任务繁重无法停机进行自校、检测和校准。这些在产品生产过程或生产工艺控制过程的在线衡器不可能拆除下来检测，也不能像对待作为一个独立实现称重功能的衡器一样进行检测，建议衡器生产制造单位，在提高衡器准确性、系统的可靠性和稳定性的同时，根据重点用能单位每台衡器的准确度等级、测量范围、实际安装地点、使用现状，制定自校、检测和校准方法、操作程序、给出配备检测工具及检测记录格式建议，实现科学的自校、检测和校准程序。

5. 料仓内仓位物料位置的偏高、偏低、仓内气压、物料温度、喂料的稳定和计量准确等因素会导致物料流速变化；物料输送速度和实际的物料流速变量受到的影响，导致物料的计量和控制达不到预期的目的。转子电子秤在实际工作中由于物料计量的对象是一种粉体颗粒与流动气体混合的介质，虽然实物标定能提供实际计量准确度，但系统往往很难或者不可能对物料进行收集，校准常用的方法也是采用挂码方式，和理论计算值值进行比对进行校准。以上问题在实际自校、检测和校准

过程中一直存在，如何用科学、高效、可行的办法去完成重点用能单位这类衡器的检测和校准，如何去真正实现产品生产过程或生产工艺控制过程所用衡器的实时在线校准，是重点用能单位在用衡器面临的问题，也是衡器发展过程中需要解决的问题。

结束语

衡器作为重点用能单位能源计量器具是节能减排的重要基础和保障。应加强对重点用能单位衡器能源计量的管理，以准确、可靠的称重数据，实现对能耗数据分析，为合理的节能措施提供依据。

【参考文献】

[1]JJF 1356-2012 《重点用能单位能源计量审查规范》