

# 加强衡器管理，保障矿山效益

## ——徐州矿务集团衡器使用经验与问题

徐州矿务集团质量技术监督处 毕思武

**【摘要】** 文章从加强对“衡器使用生命周期”全过程的监控、抓好衡器使用的四个环节、做好衡器使用维修人员的专业技术培训、结合矿山特点，开展衡器技术的研究等四个方面介绍了徐矿集团在衡器使用中的做法和经验，最后，找指出了衡器使用中的一些主要问题。

**【关键词】** 徐州矿务集团 衡器使用 经验 问题

俗话说，“兵马未动，粮草先行”。在采矿业，矿山还没有正式投产，轨道衡、地中衡这些煤炭销售必不可少的衡器就要安装、检定完毕。因为它们担负着煤炭销售的重担，直接维护着企业的经济利益，为矿山企业创造效益。徐州矿务集团有限公司是一个百年老矿，下设三十多个子公司，年原煤产量近两千万吨，是国家特大型企业之一。全公司生产的煤炭百分之百靠轨道衡、汽车衡和皮带秤等衡器销售。从建矿至今，一直对衡器计量高度重视，依靠科技进步，加大衡器新技术的应用。早在上世纪八十年代就在全国煤炭系统率先应用常州托利多电子衡器有限责任公司生产的 100t 电子汽车衡，取得了较好的效果。目前，全公司现有电子轨道衡和电子汽车衡 32 台，电子皮带秤和核子皮带秤 30 台，电子天平 60 台，大型电子衡器的普及率达到 80% 以上。集团公司成立了专门的衡器管理机构，建立衡器检定标准装置，设立了衡器天平检定站，定期对集团公司所属的衡器、天平进行检定、修理，保证了全集团公司衡器计量的正常进行，维护了企业利益，保障了矿山的效益。下面我们从以下五个方面介绍一下衡器在我公司使用的经验与存在的问题。

### 一、加强对“衡器使用生命周期”全过程的监控

“衡器使用生命周期”是指根据计量需要，使用单位从衡器申购、审批、选型、采购、安装、检定、使用管理、维修到报废这样一个全过程。其流程如图 1 所示：使用单位向公司计量主管部门申报购买报告，公司计量主管部门审批是否购买，如果可以，将给予选型，然后再送到公司采购主管部门进行比质比价，进行招议标。经过招议标以后的衡器产品，将由物资供应部门组织采购，采购到货的衡器将由施工单位安装施工，然后经计量部门检定合格后，使用单位才能使用，在使用过程中，要定期进行维护和管理，损坏的衡器由衡器维修站修理，修理不好，需要报废的衡器报请上

级计量主管部门和设备管理部门进行报废审批，报废以后，需要重新购买的，这时候又要进行申购，转入下一个循环。从图 1 中可以看出，当衡器经报废审批后，使用单位将会重新申购，然后又进入这个循环。在整个“使用生命周期”的循环过程中，都将受到计量部门的监控和管理。从而保证了衡器在煤矿的使用寿命和质量。

## 二、抓好衡器使用的四个环节

在衡器使用生命周期的循环过程中，衡器的选型、安装、检定修理和报废是四个重要环节。它的好坏，直接影响着衡器的正常使用和使用寿命的长短，因此我们下大力气抓好这四个环节的工作。

### 1、衡器的选型

我们知道，衡器是利用作用于被称物体上的重力来确定该物体的质量或者作为质量函数的其它量值、数量、参数或特性的一种计量仪器。它是极其重要的法制计量器具，对它的生产、使用与维修进行监督管理，历来都是法制计量的重要内容之一。衡器的分类有多种方法，每一种方法又可以分为多种衡器，为了充分用好电子衡器，对衡器进行选型是非常必要的。

#### (1) 型号规格

电子衡器的型号一般是由三个汉语拼音字母和一组阿拉伯数字组成的，例如 SCS 系列汽车衡型号的一般形式和含义如下。



(2) 主要规格，电子汽车衡的主要规格以最大称量来表示，规格最大称量 (t) 系列为 1、2、3、5、10、20、30、50、60、(80)、100，共十二种，括号内的为非优选系列。

(3) 选型原则，在对衡器进行选型时，做到三个满足。第一是满足衡器的法制性要求，没有《制造计量器具许可证》的衡器产品一概不选。第二是要满足计量性能的要求，根据 JJG555-1996《非自动秤通用检定规程》的规定，衡器分为中准确度等级和普通准确等级，不能满足计量性能要

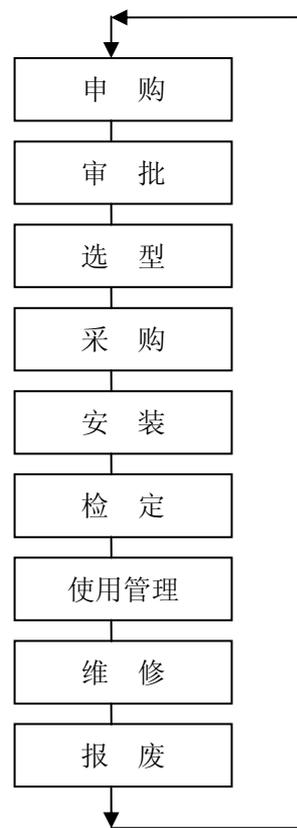


图 1 衡器使用生命周期流程

求的衡器产品绝对不选。第三是要满足衡器使用现场工作环境的要求。煤矿企业使用的衡器品种多而杂，如轨道衡、汽车衡、皮带秤等，使用的环境也各不相同，如煤仓下、煤堆旁、皮带廊甚至井下，在环境条件上，有防尘、防水、防爆、防腐蚀、防电磁干扰等要求。再选性过程中，根据厂家产品说明书和现场条件相对照，尽可能满足，如不满足，我们就对工作环境进行改造，使其得以满足，否则就对衡器进行特殊处理，使其适应工作场所的环境要求。

目前，我公司正常使用的主要衡器产品及厂家如下表所示

序号	名称	型号	制造厂
1	电子轨道衡	GG5-100	梅特勒-托利多 济南金钟
2	电子汽车衡	SCS-80	常州托利多
3	电子皮带秤	ICS	赛摩拉姆齐 南京天品

## 2、衡器的安装

衡器安装的好坏直接影响着衡器以后的正常使用，因此，在衡器安装过程中严格按照衡器的安装标准进行安装。在电子汽车衡的安装过程中，我们重点做好两个检查和一个把握。两个检查就是对基础的检查和对称重设备的检查，一个把握就是对安装要点的把握。

### (1) 安装前的检查

1. 基础验收：秤房和两端引坡施工完毕后，应按照施工图纸和有关技术文件严格进行检查验收，合格后方可安装。其基础、秤房和引坡应满足以下几点要求：①基础和引坡与混凝土建筑表面必须光洁完好，不得有裂纹、蜂窝等影响强度的缺陷。②基础部分的地耐力和各部尺寸，均应符合图纸要求。③引道与秤台连接部位应有钢结构护边（指混凝土引道），并必须与钢筋焊牢，不得松动。④支承称重传感器的底板应具有良好的水平度，在同一平面内其高度差不大于 3mm。⑤为保证系统计量准确，不受风雨侵蚀，烈日曝晒，秤台上部需架设工棚。⑥秤房应与秤台平行，室内宽敞明亮，有足够的使用面积，并邻近秤台，以便于瞭望来往车辆，监视称重状况。⑦引道两端应设置明显的限速标记，并控制非称重车辆通过

2. 称重设备的查验：①依照装箱单，检查技术文件，核对零部件是否齐全。②拆除包装物，并除去油污灰尘和一切杂物。③检查称重传感器、称重显示控制仪表和秤体是否配套，零部件是否完好，有无丢失和损坏？确认无误后等待安装。

### (2) 安装要点的把握

1. 安装现场应清理干净，排除一切杂物。

2. 找正铸铁大底板，其本身不水平度不大于 0.3mm。四块大底板相互平行高差不大于 3mm，最好处于同一水平面内，然后安装传感器联接件。

3. 秤体在基础外组合安装后,将称重传感器安装于传感器底板上,并用扭力扳手将连接螺栓紧固,使其受力均匀。

4. 将秤体整体吊装落入基础内,是称重传感器与链接件接触,并保证秤体活动自如,不得有靠、擦、碰等不正常现象。

5. 调整两组限位装置和卸载螺钉,使其间隙分别为 3mm 和 1.2mm,同时保证秤台两端与引道之间 10~15mm 的间隙。

6. 安装接线盒,并按规定将称重传感器信号线、激励电源线、屏蔽线、大地线与接线盒连接,信号线在接线盒汇总后,送入秤房待与仪表连接。

7. 秤房内备有 AC 220V、50Hz 电源,保险丝电流为 0.25A,称重显示仪表的电源必须采取交流稳压措施。

8. 秤房内应具有可靠的接地系统、接地电阻小于 4 欧姆,而且接地线必须焊接,不得捆扎,不得出现表面氧化和松动现象。

9. 电源、显示仪表、称重传感器和计算机等电子仪器设备应具有防雷击和防浪涌功能。电子汽车衡秤体结构如图 2 所示:

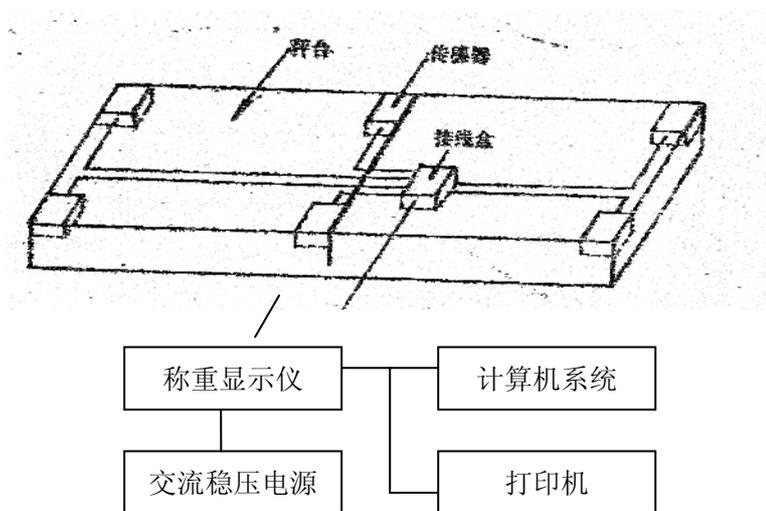


图 2 电子汽车衡秤体结构示意图

### 3、衡器的检定与维修

#### (1) 衡器的检定

检定是指查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序,它包括检查、加标记和(或)出具检定证书。按照《计量法》的要求,检定分为强制检定和非强制检定两类。

我们根据衡器的用途不同,把衡器分为强制检定的衡器和非强制检定的衡器。对于强制检定的衡器,进行定点、定周期的强制性管理,按时送往政府计量检定部门进行计量检定计量器具分为强

制检定，对于非强制检定的衡器，由我公司衡器检定站自行检定。

按照国家衡器检定规程的分类，衡器检定又分为首次检定、随后检定和使用中检验。首次检定是指对从未检定过的秤进行检定，它包括对新制造、新安装和进口秤的检定；随后检定是指首次检定后的检定，它包括：周期检定、修理后检定、新投入使用强制检定的秤使用前申请的检定以及周期检定有效期未到，但根据使用者的要求所进行的检定。使用中的检验是对使用中的秤是否处于良好的工作状态的一种监督性检验。根据不同的检定，我们进行分类管理，如图 3 所示。

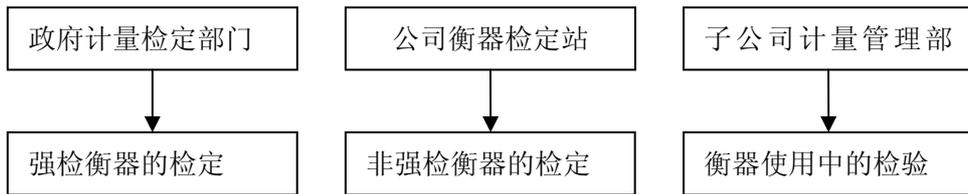


图 3 衡器检定分级管理图

### (2) 衡器维修

衡器维修是保证衡器正常计量的重要保证。对我公司来说，每天火车运煤都要一至两趟，汽车运煤一天连续不断，如果衡器出了故障，影响煤炭销售，将给共带来巨大的经济损失。为此，公司专门成立了衡器维修队，负责全公司的衡器维修工作，保证了衡器的正常进行。电子衡器维修程序图 4 所示。

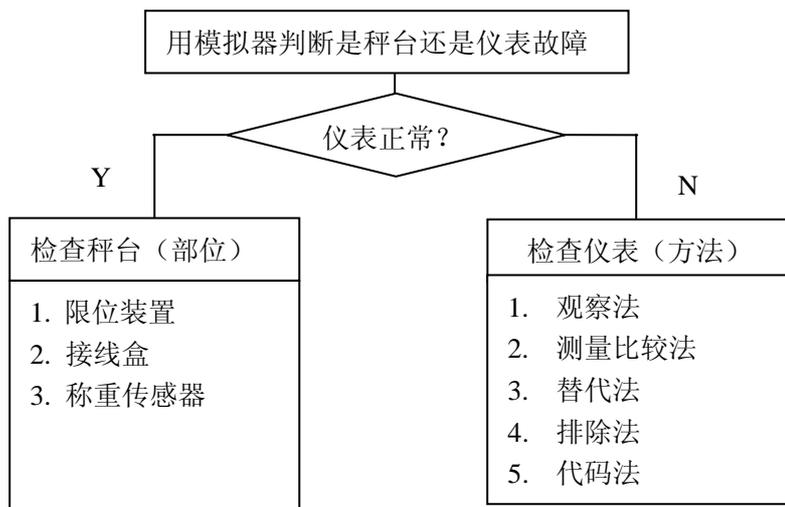


图 4 电子衡器维修程序框图

首先借助模拟器来查找故障部位，以判别故障是出在仪表还是秤台。步骤如下：将接线盒至仪表的信号电缆线解脱，将模拟器的插座插入仪表接口，接通电源，看仪表工作是否正常。如果仪表

工作正常，说明故障在秤台；如仪表工作不正常，则故障在仪表。然后分别对秤台或仪表故障进行分析检查，对秤台主要检查限位装置、接线盒和称重传感器；对称重仪表主要用观察法、测量比较法、替代法、排除法和代码法进行故障检查。在衡器产品说明书中，生产厂家都给出了错误代码表，用户根据错误代码表很容易判断出仪表的故障部位。

#### 4、衡器的报废

对于服务年限到期，或者衡器损坏严重无法修理，即使能修理但没有修理价值的衡器，我们都要求下属单位报上来，会同设备管理部门按照检定规程和设备管理等有关法规技术文件的要求，一同对衡器进行报废审核确认是否确实需要报废，如果是，则给予报废，否则不予报废，继续修理使用。通过该项工作，最大限度地延长了衡器的使用寿命，为集团公司节约了大批的资金。

### 三、做好衡器使用维修人员的专业技术培训

长期以来，煤炭系统使用的大部分都是机械式的地中衡，简称地磅，技术含量较低，衡器使用和维修人员文化水平低、技术素质差，老弱病残者较多，计量数据严重失准。随着企业计量工作的开展，电子衡器的普及，对于衡器使用和维修人员的技术要求越来越高，过去那种情况再也不能满足衡器计量的要求。因此，我们要求衡器维修和司衡人员必须达到高中毕业以上的文化程度，并首次在上世纪八十年代对公司衡器维修站的维修人员和各矿的司衡员进行衡器技术培训，请济南轨道衡站和徐州市衡检所的有关领导、专家前来讲课，经考核合格后发给上岗合格证，以后又举办多期培训班，人员持证上岗率达 100%通过人员技术培训，衡器的管理水平显著提高，煤炭计量数据准确率达到 98%以上。

### 四、结合矿山特点，开展衡器技术的研究

由于煤矿生产的特点，使得矿山所处的位置、生产环境有特殊性，如雷电袭击、粉尘、矿井水、电磁干扰严重，矿井远距离指挥中心等情况。而衡器产品大部分都是通用产品，面向大众化市场，有时难以满足煤炭生产经营的需要。因此我们结合矿山的需要，开展特种衡器在矿山中应用的研究，主要做了以下两个方面的研究工作。

#### 1、电子轨道衡防雷系统

电子衡器防雷击系统按照现代防雷设计规范，根据电子衡器的结构原理，坚持“综合防护、系统防护、逐级限压”的全面防护原则进行设计。系统组成如图 5 所示。当雷电袭击电子衡器时，电子衡器不用停电，照常进行称重。该系统特别适用于电子轨道衡、电子汽车衡、铁路、公路超偏载系统、电子配料系统和电子皮带秤等电子衡器系统的雷电防护。



图 5 电子衡器防雷系统组成示意图

2、基于 GPRS 的多媒体远程矿山产量监控系统

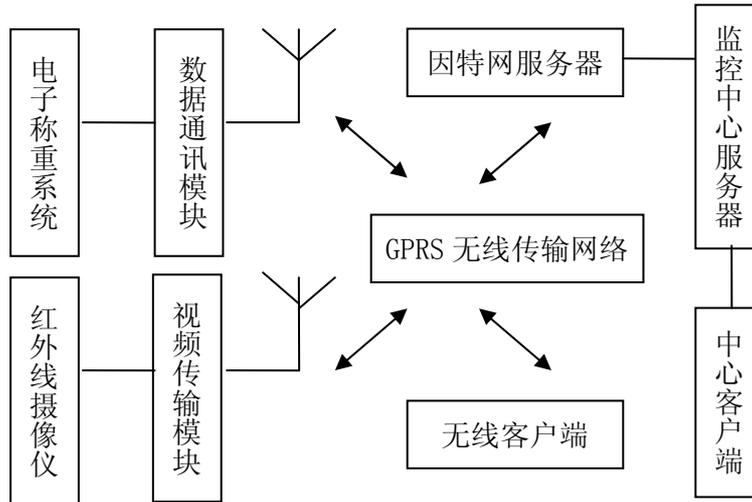


图 6 基于 GPRS 的多媒体远程产量监控系统

针对集团公司各生产矿井分散，远离公司总部，存在着煤炭产量计量监控管理难、称重数据传输滞后等问题，在电子称重系统中利用 3G 无线通讯新技术，构建基于 GPRS 的多媒体远程产量监控系统，如图 6 所示。该系统能够实现对远程生产矿井的煤炭产量进行实时监控，既可提高工作效率，又可保证计量准确。同时使用该系统改造维护简单，费用低，占用网络资源少，因此具有较好的推广价值。

五、存在的问题

1、电子衡器防雷性能普遍比较薄弱

这一点在 2007 年夏季雷电袭击中得到了验证。我国的湖南、广东、新疆、东北和淮南、淮北等地区遭受雷电袭击比较严重，不少单位的电子衡器遭受雷击而损坏，停用修理。由于本人在 2007 年第六届称重技术研讨会论文集上发表了一篇题为《电子衡器防雷击系统的研究与实践》论文，并获得优秀论文鼓励奖，所以，一些单位的同行通过网络或电话与我讨论，大家都认为衡器防雷击非常重要。我感到，电子衡器防雷系统的研究与应用迫在眉睫，它不是一个小问题，也不是一个局部问题，它是一个普遍问题，它关系到国家财产和工作人员的生命安全问题，建议衡器行业各界人士把它作为一件大事来抓。目前，我公司的某些单位和个人，对防雷击有一种侥幸心理，认为不可能被雷击。比如，徐州地区往年雷击非常严重，唯独 2007 年整个矿区都没遭雷击。另外，怕花钱，认为花钱不合算，如果没有雷击，钱就白花了，还是存有侥幸心理。

2、使用单位衡器维修水平偏低

这不是某一个单位，可以说是一个地区的问题，电子衡器坏了，特别是仪表坏了，企业没人能

修，就近找计量局，计量局也不能修，只好找衡器生产厂家，但是，厂家忙、路程远，不可能及时到达维修现场，一拖就是好几天，致使衡器不能及时使用，给企业煤炭销售带来了不便。建议衡器生产厂家在用秤相对较多的企业或地区设立衡器特约维修站，加强人员培训，经考试合格，负责该单位甚至整个地区的衡器维修工作。

### 3、衡器产品更新换代较快，老衡器产品维修配件紧缺

目前，衡器产品更新换代非常快，这本来是好事，但要注意老产品维修配件的供应，我们经常因为某些衡器产品不生产了，没有维修配件，不得不把不该报废的衡器报废，造成不应有的浪费。建议有关衡器生产厂家在推出新产品的同时，注意做好老产品向新产品的过渡，做好备件的供应。

### 4、衡器标准化和互换性有时难以保证

虽然衡器标准化工作开展的很好，衡器产品都按照产品标准进行生产，但由于各生产厂家的仪表与传感器的接口形式不统一，致使电子衡器仪表接口五花八门，造成了各厂家生产的同一型号的仪表或传感器的接口形式各异，各厂家之间的仪表与传感器不能互换，给使用单位的维修工作也带来了困难。建议有关部门对仪表接口的标准化工作进一步加强，提高各厂家之间生产的衡器仪表与传感器的互换性。

## 六、结 语

电子衡器在煤矿中的应用还只是刚刚起步，我们在工作中还有很多不足，需要向各位领导和专家好好请教。以上的观点如果有错误，请各位领导和专家批评指正，如能有机会将虚心向各位领导和专家当面请教。

## 参考文献

- (1) 国家质量技术监督局计量司，《计量法规手册》，中国计量出版社，2000年8月
- (2) 李大平、伏永胜，《衡器》，轻工业出版社，1991年9月
- (3) 毕思武，电子衡器防雷击系统的研究与实践，《称重科技》，2007年4月
- (4) 毕思武，浅谈多媒体远程矿山产量监控系统及应用前景，中国衡器网站，2007年7月

## 作者简介

作 者：毕思武

工作单位：徐州矿务集团质量技术监督处衡器天平检定站

职 称：站长、高级工程师、中国衡器协会信息通讯员

电 话：15852160695，0516-82622286

电子信箱：xzbisiwu@126.com

通信地址：江苏省徐州市西关煤建路17号

邮政编码：221006