

采制样机械化在煤炭采制样中的应用探讨

王攀

国家能源集团杭锦能源有限责任公司 内蒙古自治区 鄂尔多斯 017000

摘要: 随着我国科技不断的进步,机械化已成为企业提高生产、工作效率的重要保障,而在煤炭采制样中,注重自动化采制样机械的使用,省时省力且精确度较高,被广泛应用于煤矿、电力、冶金、港口和发电站中,煤炭采制样机械自动化的应用成为未来一个时期的必然趋势。基于此,本文以采制样机械工作原理为切入点,在分析煤炭采制样中自动化采制样机械应用的基础上,就煤炭自动化采制样机械未来发展进行研究,旨在不断优化采制样机械自动化,为煤炭检测提质增效奠定良好的基础。

关键词: 机械化;采制样机;煤炭采制样;应用

引言:近些年来,随着国民经济的高速发展,我国煤炭企业也发展迅速,其生产规模也不断扩大,一些煤炭集运站和中转的港口生产任务也极其繁重,极大地满足了我国生产生活煤炭资源需求。而在煤炭企业生产规模不断扩大的同时,在煤炭企业检测机构中心工作人员的日常工作任务也日渐繁重,然而由于煤炭企业内部检测人员有限,因此,为保障检测工作顺利实施和高质量完成,应注重检测工作效率的提升,这要求从煤炭检测工作的各个环节入手,不断提升机械化水平。在煤质检测化验结果的总误差中,采样误差占80%,制样误差占16%;所以,煤炭采制样是至关重要的一个环节,通过应用机械化采制样机,可以极大地提升工作效率并减少人为因素产生的误差。

1 采样和制备概述

1.1 采样和制备概述

煤炭是由有机物和无机物构成,结构复杂,化学成分不均匀。煤炭的地理位置不同,煤炭企业管理方式存在差异,不同的开采、贮存、运输方式,造成了市面上的煤炭质量参差不齐。一般来说,煤质检测主要分为三个阶段:采样、制样和试验,因为工作中的误差基本上来自这三个阶段。根据地理位置、开采方法和储存方法,将煤炭分为不同的等级。煤是由不同化学成分的颗粒组成的混合物,因此煤与煤之间存在差异。据数据统计,80%的误差来自煤炭取样。究其原因,主要是煤炭抽样数量少,而一般数据都是基于少量抽样,造成不准确,缺乏系统性和普遍性。然而,分析样品是从一批商品煤中获得的,并基于一系列的破碎和缩分。因此,保证采样的普遍性和系统性是数据分析的关键^[1]。

1.2 自动采制样技术特点

随着科学技术的发展,煤炭取样和制备也在不断实

现计算机控制取样的自动化,这种自动化程度比人工取样精密度更高,采样代表性强,操作方便。在操作过程中,无需人工操作,操作指令由计算机直接发送,由机器完成,减少了人工失误,增加了科学依据。抽样具有随机性,它可以在更宽的范围内多次采样,使得数据更具有普适性和随机性。从时间层面看,缩短了周期,加快了速度,节约了时间成本。在劳动力方面,机械化减少了劳动力,减轻了繁重的工作量。系统实现自动化后,我们需要做的是定期检查机械设备,稳定设备参数。通过机器采样,数据具有普遍性和随机性,数据更加可靠^[1]。

2 机械化采制样机工作原理概述

传统的煤炭采样机械的操作不能完全自动化--多见于对汽车运输进行采样的采样机,需要更多的人工干预,例如钻孔机械的采样位置和输入的煤车信息,这对于操作非常不便,而且误差仍然很大。另外,机械故障的维修保养更加复杂,耗费时间、人力和物力阻碍了生产效率。而在现代科技支持下,机械化采制样机发展迅速,出现了多种类型的机械化采制样机。但机械化采制样机工作原理大同小异,现以通尼公司的桥式采制样机系统为例进行工作原理分析,此采制样机主要构成包括采样头、操作控制系统、制样系统。其中,采样头主要由采样筒、钻杆、芯轴组成。

首先,在采样之前,应根据工作要求来合理确定采样范围及方案。而机械化采样工艺的应用,采样选择范围的确定需要根据采样设备及摄像头影像学检查结果。同时,在采样工艺开始后,则要通过计算机随机确定采样方案,并据此选择合适的采样位置。待采样位置和方案都确定后,小车和大车联动进入到确定的采样位置。其次,在机械化采样钻取时,离合器先开始分离,后芯

轴螺旋采样头以旋转方式向下钻进，并达到目标深度后停止钻进。在此过程中，此处的煤炭样品会慢慢地填充到采样筒，直到填满之后，多余煤炭样品则会通过采样筒锥状尾部开口位置排除。在煤炭样品采制取出时，离合器闭合，芯轴螺旋设备则反方向向上转动，获得煤炭样品。最后，煤炭样品输送到破碎缩分制样设备中，待经过此环节处理后装入样品采集容器中，而废弃样品则妥善输送到专用废弃容器中，避免产生污染^[2]。

3 机械化采制样机在煤炭采制样中的应用

二级采样设备主要是应用在输送物料粒度 $\leq 80\text{mm}$ 或流量 $\leq 2100\text{t/h}$ 的输送系统中，多应用于洗煤厂原煤或者产品皮带采样，我公司塔然高勒洗煤厂产品皮带均安装了该类型采样设备。初级采样机以特定的采样频率，将样品通过初级胶带给料机运送到破碎机中，确保破碎样品的粒度符合实际需要，并将所需要的样品放入二级胶带给料机中，通过二级采样机获得最终样品，然后将样品送到样品收集器中。

三级采样设备主要是应用输送粒度 $> 80\text{mm}$ 或流量 $> 2100\text{t/h}$ 的输送系统中，初级采样机按照特定的采样频率进行定时定量的采样，通过初级胶带给料机将采集的样品送入一级破碎机中，通过将收集的样品破碎至 25mm ，用二级胶带给料机输送，二级采样机按照要求的比例采取样品，并进入二级破碎机中进行破碎后，将其破碎至样品所需要的 6mm 粒度，取得的样品放入三级给料机中，应用三级采样机获取样品，获得约 25kg 的最终样品，最后将所获得样品放入密封的样品收集器中保存。目前在煤炭集运站的装车皮带上一般都会配套三级皮带中部采样机，例如我公司色连集运站、李家集运站、塔然高勒煤矿装车站都是配套三级皮带采样机，只是由于不同的厂家工艺和技术不同，导致使用效果不同。弃料环节堵塞也是这几套设备共同的问题。

在煤炭采样时，需要结合煤炭质量情况及时的调整采样量和频次等参数，以提高煤炭采样工作的准确度和效率。通过开展偏倚实验对采样机的精密度和准确度进行校准，根据《煤炭机械化采样》试验方法检验，确保结果符合规定的制样方差要求方可正式投入使用，西安煤科院和北京煤科院都开展对应的认证服务。在煤样的水分要求方面，李家集运站在投入使用的时候由于发运的是高头窑周边露天煤矿的破碎粉煤，水分高（约 $22\%\sim 27\%$ ），导致系统会发生堵塞现象，经过多次试验结果表明，该系统的采制样机适应的最大水分适应性在 20% 以下。我公司的色连集运站与塔然高勒煤矿装车站都是装配的徐州赛摩公司的皮带采样机系统，由于两个

站点的发运煤多为水洗煤，导致该系统在运行环节会偶然出现堵塞现象。三级采样设备系统具有自动、手动两种方式，能够进行全断面和不同时间基（ $2\sim 60\text{min}$ ）的采样。该系统全面显示具体的数据参数，能够及时发现并报警故障。采样过程中，严格详细地检查了系统的匹配性，该系统采样过程中没有出现样品丢失现象^[3]。2020年底，在韩家村洗煤厂装车考察了北京煤科院的皮带中部采样系统，系统运行整体平稳，已经安全运行了两年多，该系统对容易发生堵塞的地方都进行了适当的改进。

4 煤炭采制样机存在的问题及优化设计要求

4.1 设计尽量简化，易操作，方便维修

一般的机械化、电子化产品的设计都较为复杂，工序繁多，电路密集，出现故障时只能找专人维修。例如我公司李家集运站的设备出现故障后，多次联系厂家人员到厂维修都没有结果，最后弃用。火车采制样设备分为：悬臂式、桥式、门式、塔式、吊臂等多种型式。皮带采样机对比悬臂式采样机，设计相对复杂一些，多采用带式输送料，导致故障率偏高。

4.2 采制样过程实现无人干预，操作全自动化

人为干预的不确定性因素较大，所以要尽量减少或避免人为因素的干预，实现煤炭采制样及化验过程的全自动化是减少误差最有效的办法。实现全自动化还是有很大难度的，但未来的煤炭机械化采制样机必然朝着这一趋势发展，这也是广大煤炭开采和应用企业的急切需求^[4]。三德科技目前已经研发成功“采制输存化”无人化装备。

4.3 设计中加入摄像功能，采制过程全程录像

就像是车辆安装的行车记录仪一样，在煤炭机械采制样机中安装摄像功能，将采制的全过程记录在案，这样能及时发现问题并找出问题所在，及时解决。录制采制过程时公司还可以请专业人员进行远程监控，掌握现场情况。不仅如此，记录下来的录像也是维护公司利益的有效依据，如果买方就检测结果对卖方提出质疑，认为煤炭质量跟卖方给出的结果不同，公司就可以用录像为自己澄清，保证利益不受损。

5 煤炭机械化采制样机的优化发展分析

在煤炭采制样过程中，机械化采制样机的应用既可以大幅度提升工作效率，又可以保障煤炭采制样工作质量。因此，煤炭机械化采制样机的优化发展受到越来越多人的关注和重视，结合煤炭采制样工作发展要求，煤炭机械化采制样机的优化发展，应实现操作全自动化、设计简化等，具体如下：

（1）采制样操作全自动化。在煤炭采制样过程中，

人员往往具有不确定性,应在实践中尽可能地规避人为因素的干扰,这要求煤炭机械化采制样机及实验过程,尽可能地实现全自动化操作,具体包括电脑总控,采、制、化系统自行监测,保证检测的深度、数量、范围等,不仅如此,在整个过程中,电脑系统应详细且完整地记录数据,同时要实现定期自动清洗和维护,并具备故障预警功能。煤炭机械化采制样机完全实现全自动化仍然存在一定的难度,但未来发展必然向这一方向发展^[5]。目前,工作中接触的比较先进的采制设备公司为赛摩公司和北京煤科院相对运行比较平稳。据了解的信息来看,三德科技公司的自动化实验室系统已经在很多企业开展运行,随着使用数据的不断积累以及对系统的及时改进必将能够出现一套完备的自动化验系统供广大企业用户使用。

(2)设计简化。通常来说,机械化、电子化产品的设计具有复杂性,且拥有相对较多的工序,这使得机械化产品故障发生后,需要专业人员进行维修。但是对于煤炭企业来说,煤炭机械化采制样机一旦在使用中出现故障,若无法及时排除,则会影响整体工作效率,针对这种情况,煤炭机械化采制样机设计时,若能够进行简化,实现操作流程和制作工序的简化,再配以常见问题故障维修工作手册,则可以在煤炭机械化采制样过程中无需专业人员陪同,也不会因为故障而影响煤炭机械化采制样工作效率和质量,使得煤炭企业整体工作效率的提升得到保障。因此,煤炭机械化采制样机设计简化是未来发展的主流趋势之一,也是当下煤炭机械化采制样机优化发展的关键。

(3)实现样本自动化密封和编码排序。由于我国不同地区的自然环境及气候条件存在显著差异,使得煤炭机械化采制样机获得的样品往往会受环境影响,进而出现样品变质问题。针对这种情况,则要对煤炭机械化采制样机获得的样品进行及时的密封处理,防止水分的流失和其他物质的污染。不仅如此,在样品密封处理后,要进行编码排序,方便日后有问题可以及时地进行调

查。在此过程中,为保障整体工作效率,应实现密封和编码排序的自动化操作^[6]。

结语

综上所述,在煤炭采制样中,采样是检测煤质的重要过程,准确的煤质结果也是生产和财务结算的重要依据。为了找到更准确的煤炭采样方案,同行们还应提高人们对取样重要性的认识,加强监督制度,减少误差,根据不同环境调整取样方案,及时结合环境采取更好的措施。采样人员需要结合目前市场行情比较好的时候,对出现的掺配煤矸石的煤炭、掺配煤泥的煤炭,在使用机械化采制样时出现的问题及时与设备厂家沟通,想出解决办法,提高设备的适应性。同时,随着我国机器人的技术发展进步,机械化采制样机的应用是必然趋势,应在实践中结合实际来合理使用煤炭机械化采制样机,才能实现最大效益目标。当然,在煤炭机械化采制样机实践中,应对煤炭机械化采制样机进行优化设计,不断地适应多品种煤炭性质,例如黄骅港接卸车的采制样针对的就是矿区发运的多品种不同煤矿的煤种,只有对系统进行更新升级,才能满足于煤炭采制样工作需求,有效提升工作效率和质量。

参考文献

- [1]胡志伟,陶鑫.西门子S7-200在煤炭机械化采制样控制系统中应用[J].煤矿机械,2018,39(11):116-117.
- [2]刘金国.煤炭机械化采制样设备破碎机的工作原理探析[J].煤质技术,2018(02):33-35.
- [3]王世超.煤炭机械化采制样系统新型弱冲击初级采样器研制[J].煤炭工程,2018,50(01):141-144.
- [4]周嘉陵,迟青海.火电厂入厂煤机械化采样机应用及改进[J].价值工程,2016,35(32):170-171.
- [5]王步花.煤炭采制样常见问题分析及对策[J].洁净煤技术,2013,(3).
- [6]马新.机械化采制样机在煤炭采制样中的应用分析[J].内蒙古煤炭经济,2018.