

煤化工储运到生产装置煤炭计量线条设计

叶 波（安徽华谊化工有限公司，安徽 芜湖 238312）

摘 要：煤炭入库交接、煤仓储备是现代煤化工生产中非常重要的基础性设施，承担着转运、分配、比例配煤、储存等功能，对煤化工的生产、煤种调配发挥重要经济效益。煤炭从交接入库、煤仓分点堆放、煤种配比输送到生产装置，这一套煤运储运系统需要一套配置完备的煤炭计量系统，对整个链条的准确计量实现最大技术效益。基于此，结合我司计量设计特点分析，希望能提出有参考价值的措施建议，促进计量技术在煤化工企业中更好的应用。

关键词：储运；点云；全站扫描仪；双秤计量；交叉对比计量

1 煤炭计量线条特点

我司化工煤炭采买交接入库主要以水路运输为主，承运船将煤炭运送到我方码头，再由龙门起吊机将煤吊入输送皮带分别入 3#、4# 圆形煤仓。煤炭输送系统由水运码头 1 座，入库输送皮带段 7 条，煤仓 2 座，出库输送皮带 19 条。如何进行计量设计，使其发挥最大技术效益。有效把控煤炭经济“大动脉”。

1.1 码头卸煤设施特点

码头有两套大型龙门起吊机，每年卸煤量几百万吨，分别为神府煤、韩家湾煤、淮南煤、大同煤，所有煤炭都由 7 段入库输送皮带组成的一条输送系统分别输送到 3#、4# 煤仓。

1.2 煤仓分布特点

3# 仓划片区分别储存气化用煤、锅炉用煤，4# 仓划片区分别储存气化用煤、锅炉用煤，由 3#、4# 比例配煤分别输送至锅炉、气化装置，以达到煤炭利用产生经济利益最大化。

1.3 气化装置用煤特点

为满足我公司既定方针精益生产需要，气化装置原材料煤炭采用混合配比方式输送，配比的准确性决定产品品质的优越性和精益生产经济合理性。煤种如何配比准确及输送量精确是计量技术研究的主要课题

1.4 锅炉装置用煤特点

锅炉装置是给全厂各装置提供动力的公用工程设施，所需煤种是大同煤和淮南煤按一定比例混合配送锅炉装置，以达到燃烧产生热值经济利益最大化。

2 计量系统设计思路

根据我司实际情况及煤炭输送系统特点，结合现有计量技术的应用，从行业大环境把控，切实从管理层面、技术角度双线条入手，设计出 3 点 1 线 1 系统；2 点 1 标准，1 线确平衡的煤炭计量结构。这样既能

实现煤炭计量的准确性、盘库的可靠性、又能达到煤炭配比的稳定性。

2.1 三点一线一系统

在煤炭输送系统上，设计入口交接计量点，煤仓储存计量点，煤炭出口计量点。三个计量点共 6 台阵列皮带秤、1 台智能全站高速扫描仪在一条输送线条上，即组成一套计量体系。分别如下：

2.1.1 入库计量点

入库计量点设计——“高精阵列双秤计量”平台把控煤炭入库交接的准确性。

2.1.2 两座圆形料仓计量点

圆形料仓计量点设计——自动扫描点云、全景构图拼的“一体化自动高速影像全站扫描”盘煤系统可灵活、机动实现煤仓煤炭盘点。

2.1.3 出库计量点

出库计量点设计——由 4 套高精阵列式皮带秤贯通出库各计量节点，联动气化、锅炉上煤形成配比计量、双秤计量、交叉对比计量多模式组成的交互平台。

2.2 两点一标准，一线确平衡

2 点 1 标准，1 线确平衡，利用入库计量点、出库计量点设计采用实物校验装置，采用同一标准称量标定物，对各阵列皮带秤计量设备进行实物校验，确保各皮带秤准确一致性，确保入库和出库计量达到平衡状态；定期采用智能全站高速扫描仪盘煤系统机动对 2 个煤仓进行计量盘点核对查验，查验各阵列式皮带秤计量设备计量准确，确保煤炭出入库平衡，盘点损耗正确。以此达到煤炭线条体系达到物料平衡状态。

3 各计量点计量模式及优势

根据方案设计思路，分别对 3 处计量点，计量设备选型、计量方案特点及方案优势同大家共同讨论，供参考借鉴。

3.1 入库计量点——双秤计量方案

3.1.1 背景

目前大宗散装物料皮带输送计量大多采用单台电子皮带秤计量方式,但一台皮带秤计量不能提前预判皮带秤真实运行状况,皮带秤一旦出现故障物料无法准确计量或引起双方贸易计量纠纷,导致买卖双方经济利益受损,大幅降低了皮带秤计量的可靠持续性。单台皮带秤计量方式是在选定符合安装要求的一条皮带输送机上安装一台电子皮带秤,在输入皮带输送机运行参数时,对皮带秤进行校验,之后投入运行,对散装物料进行计量,此计量方式没有考虑一旦皮带秤故障将无法计量或皮带秤计量偏差大引起计量纠纷,使皮带秤计量可靠持续性大幅降低,在大宗散装物料计量领域中没有发挥其重要作用。

3.1.2 设计方案

在同一条输送皮带机上同时安装 2 台高精阵列式皮带秤,组合成双秤计量模式,用于煤炭入库贸易结算计量,这样可实现皮带秤故障仍能准确计量,降低煤炭贸易计量故障,减小贸易计量纠纷,避免经济利益损失,提高煤炭贸易计量精度。设计结合皮带输送机运行状况、电子皮带秤工作特点,同一输送机输送段,增设两台同等性能规格皮带秤,组成双秤校验、双秤计量、双秤相辅相成的计量系统方案。实现大宗散装物料计量精度可靠的持续性、皮带秤故障计量系统仍可持续准确计量、可预判各皮带秤实际计量偏差情况等功。在大宗散装物料计量中,主计量皮带秤作为贸易结算计量,辅助秤作为对比判别计量,两台皮带秤计量数据一致(或在合理误差范围内),计量系统正常计量;如辅助秤和主计量秤计量对比数据超出允许误差范围,计量系统提示报警,技术人员可及时现场排除问题;如一台皮带秤故障,另一台皮带秤仍可对大宗散装物料准确计量。从而实现大宗散装物料计量的持续可靠性、减少贸易计量纠纷的目的。

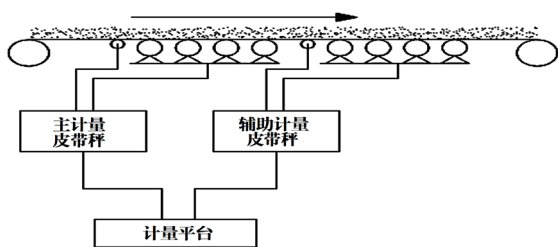


图1 散装物料皮带机输送双电子皮带秤计量系统

3.1.3 模式优势

通过双秤计量系统中两台皮带秤相辅相成的计

量,可实现大宗散装物料持续可靠的计量,皮带秤故障仍能准确计量,降低煤炭贸易计量故障;并可提前预判皮带秤状况,出现故障可及时解决,保证计量稳定准确,避免贸易计量纠纷等问题。

3.2 圆形料仓计量点——全景构图拼的“一体化自动高速影像全站扫描”盘煤系统

3.2.1 背景

目前市场上大宗散装物料仓点堆放盘点智能激光测量盘库系统计量设备可选性很多,根据测量需求和料场类型可分为:手持式三维激光测量盘库系统(主要适用于:露天散堆料场、封闭料场)、堆取料机激光测量盘库系统(主要适用于悬臂式斗轮堆取料机料场、门式堆取料机料场、圆形煤场堆取料机料场)、站点固定式全站扫描仪(主要适用于露天散堆料场、封闭料场、圆形煤场堆取料机料场)、实时在线激光测量盘库系统(主要封闭式料场、筒仓料场)。无人机盘库系统(大型散堆料场)等,主要应用行业:钢铁冶金行业料场、火电煤场、水泥料场、化工料场、储运港口及码头料场……。

3.2.2 设计方案

根据我司现场实际情况及精度要求,选择了莱卡 MS60 全站扫描仪,全站扫描仪具有智能程度高,能实现智能扫描云点、图形构图拼接性强,没有堆叠现象,测量精度高等特点。超高精度 0.5 秒级、最智能的测量机器人、最高精度 0.6mm、每秒 3 万点的快速扫描仪,也可以进行影像测量、组成超站仪和镜站仪。

技术特点:①快速——扫描速度 30000 点/秒,是一款高速扫描仪,扫描转速 360°/秒,业内转速最快的全站扫描仪;②精准——测角精度 0.5" 精度最高,可以作为智能全站高速扫描仪完成任何高精度测量,测距精度 1+1.5ppm,扫描精度 0.6mm 通过多个项目测试,扫描精度和重复扫描的精度都在 0.5mm 之内,完全能满足扫描监测等高精度扫描的项目需求;③有效——扫描时遇见干扰目标或移动物体可以暂停扫描,避开无效的点云,保证扫描点云的有效性,避免外业扫描的遮挡物的点云,而实际需要的点云没采集到,需要对点云进行大量处理,甚至重新扫描的困境;④智能——机载点云对比功能,无需内业数据后处理,可实现边测量边检测,点云与模型、点云与点云之间的数据对比,进行智能化施工;⑤方便——利用智能全站高速扫描仪功能设站,无需点云拼接;带自动量高功能,保证设站的精准;定义扫描的方式多

样,方便操作,提高效率;操作模式与智能全站高速扫描仪完全一致,避免过多的培训即可上手;⑥融合——融合了智能全站高速扫描仪、扫描仪、影像测量、GNSS的功能,能完成多种方式的测量功能,而且点云坐标系和智能全站高速扫描仪坐标系统一,无需坐标转换;⑦机载软件——Captivate 三维测量浏览,流畅美观,点云数据现场查看,差缺补漏,避免返工;下图为圆形料仓计量云点图。

3.2.3 模式优势

一套智能全站高速扫描仪能同时满足2座圆形料仓计量盘点任务,按目前市场计算,可节约2/3的费用,并实现一套系统可机动同时对2座圆形料仓的计量,并满足2个煤仓进行计量盘点核对核验,查验各阵列式皮带秤计量设备计量准确,确保煤炭出入库平衡,盘点损耗正确要求。

3.3 出库计量点

贯通出库各计量节点,联动气化、锅炉上煤形成配比计量、双秤计量、交叉对比计量多模式组成的交互平台

3.3.1 背景

目前行业杠杆半悬浮皮带秤被市场逐步淘汰,随着高精阵列皮带秤的出现,全悬浮式皮带秤已没有其技术优势。对我司气化、锅炉用煤单耗及煤炭混煤配比产生严重影响,将大幅降低装置工艺配煤、用煤单耗判定依据。且计量方式采用单套电子皮带秤计量方式,但单套皮带秤计量不能提前预判皮带秤真实运行状况,皮带秤一旦出现故障物料无法准确计量或影响生产经营单耗问题,导致计量系统失去计量平衡,直接影响生产经济利益,大幅降低了皮带秤计量的持续可靠性。

根据我司现场实际情况,如何对接新型技术设备应用,从经济角度把控,使其发挥最大技术效益,提升我司计量“硬实力”;如何改进实物校验装置,使其匹配新型煤炭计量技术,真实反映校验精度,满足计量精度提升需求;如何将计量设备联动,统筹各计量节点对接到DCS中,实现煤炭精准配比、计量双向功能;如何逻辑关联各节点,实现各节点计量误差预防预判报警,交叉对比计量。对此从计量技术“硬件实力”、“软件实力”双向入手思路。

3.3.2 设计方案

选圆形料仓407A/B段、409A/B段输送皮带输送机各安装2套阵列皮带秤,共4套,混煤配比需要2

座圆形料仓按一定比例同事出库,便于大家理解,我将我司3#煤仓命名为A,2段出库带式输送机计量设备分别命名为A1、A2。4#煤仓命名为B,2段出库带式输送机计量设备分别命名为B1、B2。分别在煤运出库符合皮带秤安装的皮带输送机上增设2套同等性能规格皮带秤,两台之间距离相隔一段输送皮带机,将4套阵列皮带秤称重信号一并引入同一计量平台,2套作为主计量皮带秤,分别为皮带秤A2、皮带秤B2,另2套作为配比计量皮带秤,且赋予辅助交叉对比,和另外2套皮带秤形成节点交叉计量,形成网状对比功能;用实物校验方式分别同时对2套皮带秤进行校验,最终确保4套阵列皮带秤计量数据和标准物料数据一致。

4套阵列皮带秤组成网状校验、相辅相成,相互对比,相互纠错的计量系统。实现煤炭计量精度可靠的持续性、皮带秤故障计量系统仍可持续准确计量、可预判各皮带秤实际计量偏差情况等功能。在整个模式中,主计量皮带秤作为出库计量,辅助秤作为配比计量、数据交叉对比判别计量;如2套配比秤和主计量秤计量对比数据超出允许误差范围,计量系统判别报警,技术人员可及时现场排除问题;如1套皮带秤故障,另2套皮带秤仍可对出库煤炭准确计量。从而实现煤炭原料出库计量的持续可靠性、安全生产性目的。

3.3.3 模式优势

采用4套皮带秤组成方式相辅相成的计量,即可实现出库计量、配比计量、相互交叉对比计量、也可实现煤炭持续可靠的计量,皮带秤故障仍能准确计量,降低煤炭计量故障;并可提前预判皮带秤状况,出现故障可及时解决,保证计量持续稳定准确。

4 结语

通过对化工企业储运计量思路解构可知,在化工贸易、储运新形势下,计量管理思路、技术、模式、业务、功能,都会随之发生翻天覆地的变化。旧有的单体技术,已无法满足新型化工贸易发展需要。一体化、系统化、智能化、模块化等新模式的应用,优势显而易见,更有利于促进行业高效运行发展。

参考文献:

- [1] 王军涛,王增辉.浅谈提高电子皮带秤的计量准确度[J].科技风,2015(22):1.
- [2] 陈丽新,吴尚昆.我国煤炭产业布局与结构调整浅析[J].中国国土资源经济,2012,25(07):51-53+56.