

钢铁产业与衡器行业

鞍钢矿山公司 叶庆泰

【摘要】 本文概述钢铁产业中衡器的重要作用，提出衡器是钢铁产业的生命线，把握着钢铁产业的生产经营、质量检测、自动化控制、安全环保监测、节能降耗等一系列信息，成为信息化的主流，现代化企业的基础。

【关键词】 钢铁产业 衡器 物流 信息流 资金流

一、钢铁产业中的物流

钢铁产业是个大型的物流企业，原料来自不同的厂矿、商家，品种繁多，质量各异，数量有多有少，而这些复杂的物流系统经过集流和分流参与了钢铁生产的全部工艺过程，物流品种随工艺在不断变化，经过采矿、选矿、球团、烧质、焦化、炼铁、炼钢、转钢而形成上百种钢材产品（型号、品种、规格、质量、钢种）完成了物流的全过程，物流来源于千家万户的原材料供应厂矿，物流又分流于千家万户的钢材用户，其物流的全过程历经了数量的去粗取精，由多变少；几何形体的由大变小（矿石的粗破、中破、细破到球磨至 200 目粒度），和由小变大烧结矿、铁水、钢水、钢坯、钢材；物理变化：磁选、浮选、重选、高温烧结、炼铁炼钢固态变液态，钢水液态连铸成固态钢坯；化学变化中烧结、炼铁、炼钢中的化学反应。经过这样漫长的“数理化”变化完成了钢铁产业的物流运转全过程，形成了钢铁产业复杂的物流网络，同时也派生了复杂的信息流网络，那么最后得到了资金流的回报。而在钢铁产业的信息流中最重要的信息是产量和质量，其中产量则由大型衡器全部承担，质量由天平作为主力核心仪器来检测。从宏观到微观把握着钢铁产业的最核心信息和命脉。

和其它行业相比，钢铁产业的物流、信息流是最庞大、最复杂的，和煤炭业相比，只有采煤、运煤、售煤单一的几次衡器计量，虽然我国煤产量在 20 亿吨水平，钢在近 5 亿吨水平，但钢铁产业从原料到钢材的衡器称量全过程总量是煤炭业的几十倍，使用的衡器也就在几十倍之多，至于石化行业、电力部门其衡器配备更不及钢铁产业，对于装备制造部门，汽车业、拖拉机、工程机械等，其原料需称重，产品则以台件计算。因此钢铁产业的衡器应用数量是其它工业企业无以伦比的。从以下实例就可以说明这一点。我国年产千万吨钢的钢铁企业为十座左右，一个年产千万吨钢的企业的物流全过程是这样，从采矿开始，从自产到外购需近六千万吨原矿，它们来自自备矿山（十个以内）、外购小矿点矿（数量很多），将开采的大块矿石经过粗、中、细破碎成小块，经多次球磨成

粒度为 200 目的粉末，再经过磁、浮、重选矿，将 S_1O_2 淘汰，选出 Fe_3O_4 或 Fe_2O_3 的铁精矿，此时六千万吨的原矿也就形成二千万吨铁精矿，其余则作为尾矿被排出（尾矿中也含有 10%以下的铁）。一般选矿厂数量为三、五个。到了烧结工序又会溶入大量配料，如石灰石、莹石、煤、白灰、高炉灰等等。此时相应的产量则为二千万吨以上，而这里面添加的石灰石、白灰、煤等的重量也在几百万吨级别或更大与更小。烧结矿到了炼铁与近 500 万吨焦炭和 150 万吨左右的煤粉（高炉喷煤粉节约焦炭），冶炼后产生一千多万吨铁水，这一千万吨铁水绝大部分送往炼钢厂（一部分作为生铁出售），在炼钢厂铁水加废钢、合金料、辅料不下几十种完成冶炼和炉外精炼，此时一千万吨钢的规模产量完成，之后连铸到板坯、方坯、圆坯，供轧钢厂轧制成板材、管材、线材、工角槽等各种型号、材质、规格的钢材，其量在一千万吨以内，其中在烧结、炼铁、炼钢工艺中又汇流了大量的辅料、副料、氧化剂、还原剂、稳定剂等，而到轧钢则得到了最大的分流，更委托衡器的重任，称重出更多的重量信息。在这样一个年产千万吨钢的钢铁企业里，按其大工艺、小工序，一步一称，支流测、主流称共需要二十次主流称量和近百次总称量过程，可见其衡器需要量和每台衡器的使用频繁程度，因为钢铁产业从采矿到轧钢的全部工序都是每天 24 小时连续作业的，主线工人都是倒班的。

综上所述，钢铁产业不愧为一个物流最复杂，最庞大的产业，这一复杂的物流网络为衡器行业又提供了庞大的市场，同时也是考验衡器行业的战场、考场。近十年来，衡器业的大腕们也积极的涌入钢铁产业，参与与物流相伴而生的信息流建设。

二、衡器计量是钢铁产业信息流的主流

在钢铁企业生产经营管理过程中，从最初矿山生产调度中心到选矿、烧结、炼铁、炼钢、轧钢等一系列厂矿生产指挥中心，以至总公司的总生产指挥中心都依据着每天甚至即时的产量和质量数据指挥生产，以衡器计量的信息流指导着物流顺畅。是衡器提供了各个矿山和外进矿石、各选矿厂生产的铁精矿、各烧结厂生产的烧结矿的即时产量、班产、日产、月产、年产等数据信息，同时也对在提供铁厂的铁水、钢厂的钢水、钢坯，各个轧钢厂的各种钢材的班产、日产、月产、年产等数据信息，也包括大量外购原料、燃料、副料、辅料进入物流主线的衡器计量信息。在主流信息之外，还有许多汇入的支流物流信息，如烧结配料中十来种配料的汇入，炼铁中作为还原剂的焦炭的汇入、喷煤粉的汇入，炼钢时废钢、合金料，各种辅料的汇入，这些由衡器计量的信息都是最为重要的信息参与了钢铁冶炼的全过程，在大型衡器轰轰烈烈的参与了钢铁生产的全过程。同时，作为衡器的一个分支：天平也在全程（钢铁生产的全过程）检测其化学成分这一最为重要的质量信息，大型衡器走到哪，天平走到哪。单就铁矿石就需检测其地质品位、采出品位和溢流品位等，那么之后的铁精矿、球团、烧结矿、铁水、焦炭、钢水、钢材等都不止一次的检测其化学成分，再加上大量的辅料的化学成分检测，这些质量信息流同时是钢铁产业的主要信息，同样在钢铁产业里衡器不但作为生产经营、质量管理与控制的主流信息，而且还作为自动控制、安全环保、能源消耗的重要信息制作和掌控。

三、衡器是钢铁产业的生命线

把衡器在钢铁产业中的作用抬高到如此地位是有它的道理，这种道理被很多钢铁业的各级管理人员所接受，当钢铁产业中物流流入和流出时，资金就会流出和流入钢铁企业，而衡器正是物流的流量计。物流量大，资金量就大。因此有人说衡器是“点钞机”是“钱匣子”。远在上世纪七十年代我国衡器质量和数量都差近人意的时候，一台秤常决定企业命运，即使现在关键衡器岗位也决定着厂矿企业效益的高低，甚至亏损，当然钢铁产业的管理者们历来就是重视衡器和称重计量的。加之天平在钢铁产业的作用，由天平来评价出来料的化学成分，同样也检测出出厂钢材的成分或质量，它决定了产品和原料的好或次，更决定了是优质和废品。那么天平与大型衡器配套则一个相当于单价，一个相当于数量，积极则为相应的资金，则更显其“点钞机”本色。

钢铁产业是一个高资源消耗、高能源消耗的企业，而外购矿石在大涨价，煤炭也在涨价，又是一个高污染、高跑冒滴漏的企业。如果不精打细算，那只有亏损。衡器必需安置在每一个物流的交割点，对外要将最好的秤安装在所有最重要的位置，因为对外秤杆子硬，腰杆子才硬。对内料场、料槽、料仓的进出计量，散料运输中的始末计量（防止跑冒滴漏）。衡器应检测到细微物流环节。在这样一个高资源消耗、高能源消耗、高成本产业没有衡器的把关将会不可想象。

而衡器的作用不仅仅如此，衡器贯穿于钢铁生产的全过程，尽管过程很长，又贯穿于每个角落，尽管它很宽，又深入到每个细微之处，尽管它又很深。它步步为营、层层设防、生产离不开、质量缺不了、安全环保不可少，又支撑着能源计量的半壁江山，更是自动化的大帮手，信息化的绝对主力。在钢铁生产的全过程中，由衡器计量的成千上万个数据维系着钢铁企业的正常运转，而现代化管理又源于衡器计量信息网络，而每个衡器计量数据又有其各自的内涵，发挥各自的作用。因此离开了衡器，这个钢铁产业的大的系统工程将很难运转。具体说，从矿石开采，运输到粗破、中破、细破，从选厂的球球多次反复到铁精矿输出，从烧结矿十来种物料的配料成球团到烧结，从高炉焦炭和烧结矿等入炉冶炼到铁水出炉，从铁水进入钢厂转炉，到钢水冶炼，炉外精炼到回转大包和中间包到连铸，以至最后上百种钢材的输出，中间又涉及上百种主料、副料、辅料。衡器贯穿于每个纵向细节，深入到车间、班级、机台，又横向辐射至各种原料、配料、辅料的汇入和相应质量指标（天平参与完成）。既涉及对外的供销成本与产值，又涉及到厂际之间结算和车间级考核及班组与个人产能。同时又在保证着诸如破碎机、球磨机、烧结机、车辆、铁水出车、封炉、钢水包能在满载不超载下安全运行。在环保工作中粉尘采样来确定粉尘污染水平，粉尘污染程度是钢厂的最主要指标，在粉尘测试中则也离不开天平。在钢铁企业的生产环节中又有很多大小料场、料仓，这些原料的进与出的衡器计量也正是生产管理和经营的中间环节，其中料场与料仓有公司级的、厂矿级的、车间级的等。在生产系统里起着缓冲和保障连续生产的任务，它的进与出又离不开衡器计量……。所有这一切说明衡器在钢铁产业里无处不在、无时不有，它称着百家来料，量着千家用材，它象一个完整的神经网络分布在钢铁巨人的肌体全部，决定了钢铁产业的命运。

四、钢铁产业中的衡器之最

钢铁产业是工业衡器的大型博览会，参展的品种多、参展展台面积大、参展的时间长、永不撤展。展出了其它工业部门不可比拟的行业衡器之最。

1. 钢铁产业里配备的衡器品种最多、数量最大

钢铁产业里的衡器在四维领域里为钢铁服务，以纵向沿着生产主流程从采矿到钢材出厂；在横向各辅料、副料从支线进入主线；从深度上无论纵向主线上的以铁为主的主料到横向支线的辅料副料的化学成分的检测；以及在时间上 24 小时到年复一年的连续运转，可以想象出衡器用量之大、品种之多。在钢铁产业的天地里，天、中、地都有衡器，天上有天车秤、吊秤、钩头秤等；中间有链子秤、喷煤粉秤、皮带秤、料斗秤、冲板流量计；而在地面上则处处可见的各种各样的衡器、轨道衡、汽车衡、台秤、钢材秤、滚道秤、配料秤。而这些秤又少则几种类型，多则几十种类型，单就轨道衡一项就有通用轨道衡如：单台面、双台面动态轨道衡、静态轨道衡。钢厂内的宽轨轨道衡（焦化厂、轧钢厂也有），井下矿等的窄轨轨道衡、特大型的铁水鱼雷车轨道衡和鱼雷车轨道衡、无基础轨道衡、不断轨轨道衡、轨道贴片长轨轨道衡、轨道式传感器轨道衡、斯坦尼桥式轨道衡、轴销嵌入式传感器轨道衡、轨道板式传感器轨道衡，以及由以上两组合成的轨道衡等等，而其它种类同样可以有很多形式的如汽车衡、台秤、皮带秤、吊车秤等，其数量和品种之最则无需再赘述。

2. 钢铁产业里拥有最大的衡器

矿山用 300 吨以上的矿车汽车衡，流量为 8000 吨/小时的矿山用大型皮带秤，称量为 800 吨的铁水鱼雷车动态、静态轨道衡，称量为 450 吨的钢水包吊车电子秤，还有为检定大型衡器用的吨级天平。这些都是其它工业部门所不具备的。

3. 钢铁产业里配备的天平数量最大

天平伴随着钢铁生产的全过程，无论是纵向和横向，一个工艺过程就要化验多次，如采矿中的地质品位、采出品位、溢流品位、铁精矿的厂内、运输途中（车上采样），到烧结厂三次化验，而到烧结、炼铁、炼钢需要化验的次数和品种会更多、更复杂，因此需要天平的量也更大。同时钢铁产业里的天平量程跨距大，大天平可检定吨级砝码，小天平可检毫克级砝码，甚至百微克砝码，再加上大型衡器几百吨的量程，其在钢铁产业里衡器量程的跨度最大，即 $10^{-7} \sim 10^6$ 千克，跨越 13 个数量级。

4. 钢铁产业里衡器的工作环境最残酷、最恶劣

高温、高冲击、高电磁干扰、高湿度、高粉尘等、高温电子秤工作在 $1200^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$ 的铁水附近，或工作在 $1400^{\circ}\text{C} \sim 1600^{\circ}\text{C}$ 的钢水附近，冲击载荷在额定载荷三倍以上，钢水溢流烧损，吊车撞错位等，其环境极其恶劣。而在工作环境较好的衡器附近，常出现人文的不良环境，一些人研究了很多种根据需要使用秤变高或变低的手段，因此出现了防伪、防盗、防作弊的电子秤。为此钢铁企业里也付出了代价。

5. 钢铁产业是衡器业的最大市场和最好科研基地

近十年来,随着钢铁产业的大发展,衡器业也相应的大发展,每年一个中等衡器厂在一个钢厂的衡器销售额在几百万甚至超千万,这些衡器厂家有的在衡器协会再编的,也有一大部分编外的。那么总的在钢铁产业里每年衡器销售额在几个亿以上。钢厂里一些特殊工作条件的电子秤又造就了衡器业的科研技术人员。为此他们攻关了高温电子秤、抗砸电子秤、高温传感器、超大型号的电子秤,快装快用不停产的电子秤。在钢铁产业这个衡器的大型博览会里,衡器业的精英为其增添了许多优良的产品。

五、结 语

十多年来,我国钢铁产业得到了难以预测的巨大发展,其业绩灿烂而辉煌,与此同时也聆听到衡器业飞速发展的脚步声。人们在了解到几亿吨钢铁是怎样炼成的同时,也应该清楚的了解到几亿吨钢铁是怎样称出来的。那些大大小小的衡器星罗棋布的分布在钢铁企业的各个角落,象神经之网络一样通晓钢铁生产的全过程。从时空四维领域里掌管着钢铁产业的命脉。为此人们更会想到衡器业更加辉煌的一面,我国的大中小衡器企业发挥各自的专长,为钢铁业输入了大量的优质衡器,把守着钢铁业无数关键性岗位,衡器行业为我国钢铁产业做出了巨大贡献。有了这些衡器行业的贡献和业绩,才更显现出钢铁产业的辉煌。天赐良机、不可错失,衡器行业应抓住机遇,生产更多更好的工业衡器去聆听钢铁产业飞速发展的脚步,同时衡器行业自身得到更大的发展和壮大。

作者简介

作 者: 叶庆泰

工作单位: 鞍钢矿山公司质量计量处

职 称: 高级工程师

电 话: 0412-2926027 13941233140

地 址: 鞍山市铁东区正义街 43-57

邮 编: 114003