

浅析中国工业静态衡器的发展现状和对策

□张易汶¹ 刘峰¹ 查凌峰² 杨超³ 饶年华³

(1. 中航电测仪器股份有限公司 2. 宁波艾恩电子有限公司
3. 上海耀华称重系统有限公司)

【摘要】中国工业静态衡器行业已全面进入了电子化、数字化、物联网化时代，也迈进了行业生命发展周期的成熟期。本文从行业产业链、区域分布、价值链、技术进步四个视角描述目前发展现状和新特点，阐释企业当下的应对策略，并指出技术发展和应用领域拓宽，会给衡器企业带来高准确度和智能化衡器，高端计量设备、防作弊解决方案和称重设备在线监控平台系统等新的增长点。

【关键词】工业静态衡器；产业链；价值链；防作弊系统；在线监控平台
文献标识码：A 文章编号：1003-1870 (2024) 07-0019-04

引言

中国工业静态衡器主要覆盖汽车衡、平台秤、数字指示轨道衡、吊钩秤及与其配套的称重传感器和称重仪表等配件和系统类产品。上述衡器和配件的共同点是产品标准化程度相对较高，且单一品类的市场规模相对较大。现代工业衡器的发展基本与中国改革开放同步，经近40多年的高速发展，已取得了长足进步。电子称重技术已取代了机械式称重且向数字化、物联网化方向拓展；衡器从业的厂家数量、销售规模已稳居世界第一，且从进口转向全世界出口；称重领域从工商业称重延伸到环保、农业、危废、畜牧等其他产业，并催生出新的衡器形态。至今，工业静态衡器已迈进了行业生命发展周期的成熟期，呈现出新的特征和特点，也给行业带来了新的挑战和市场机会。

1 行业产业链上游即称重仪表和称重传感器行业的分工模式已被打破且双向奔赴融合。行业下游即衡器的生产、销售和售后则进一步深化分工且生产趋于集中

改革开放之初，与外资企业相比，中国衡器企业技术普遍较弱，企业实力和资本较少，基本是围绕着本区域开展业务。伴随着中国国门打开和经济高速增长，衡器需求呈现高增长的态势，但中国衡器企业在产品质量、生产供应和技术开发等方面的

市场竞争力始终处于竞争劣势。为实现行业突围，争取行业发展空间，一些志同道合的衡器同仁们倡议采取产业分工的模式，各自发挥自身的优势，共同迎接市场的挑战和满足市场的需求：仪表厂家专做仪表，传感器厂家专做传感器；各区域衡器生产厂家则做好生产和本地化销售及售后服务。正是这样的产业分工模式，使得原先弱小的国内衡器企业能够聚焦发展、完成资本原始积累和发展壮大，并与外资衡器企业一道共享中国经济增长带来的增长红利，也使得中国成为世界衡器行业的制造中心。

当衡器行业经过较长时间的发展，企业都将面临进一步发展壮大和需求增速放缓的两难境地。作为综合实力相对较强的上游企业即称重传感器厂家，率先突破分工模式，向称重仪表行业发展。数字化无疑加速了这样的推动进程，致使行业面临两种发展模式和选择：一种模式是数字模块与仪表和传感器自成体系，自我发展，且向衡器下游生产领域扩张，向产业一体化的模式发展。当然，这种发展路径与衡器生产厂家的目标市场会有重叠。另一种模式是数字模块继续面向称重传感器厂家销售，助力竞争力相对较小的称重传感器厂家发展，并让衡器下游企业有更多的选择，在强化称重传感器与称重仪表技术融合的同时，坚持分工模式，进一步深化和拓展专业化。

衡器下游即生产、销售和售后也随着行业发展而开始分化。部分衡器生产厂家因业务规模下降生产面临环保、安生、市监等多重外部压力，逐步退出或转为品牌经销商。他们的退出加速了区域的生产集中，也间接扩大了经销商队伍，使得专注于衡器生产的厂家有意淡出直销业务和售后维修。在经济较发达省份和衡器规模较大省份，这种分工模式已处于进行时且有蔓延至其他省份的趋势。

由此可见，产业链分工和行业内的竞争是中国工业静态衡器发展的重要内因，对外开放引进技术和中国经济的高增长是行业发展的重要外因，而中国区域经济发展的不平衡和巨大的市场体量是行业能容纳衡器上游两种不同发展模式的基础条件。

2 行业区域分布因衡器和配件所需的技术开发能力、区域经济发展条件不一样呈现出多样化的特点。企业需根据区域特点，制定区域发展和市场策略

衡器是国民经济发展的基础性行业，有贸易就有计量，就需衡器。计划经济条件下，各省市都至少有一家国营衡器生产厂家负责本区域的贸易计量。“一省一企”是国家行政资源对基础性行业的一种配置方式。

经济开放和外资进入后，市场和竞争的力量开始主导行业并呈现出新的特点。首先衡器上游即传感器和仪表的生产和技术开发基本集中于江浙沪，因为这类产品对技术人才、技术开发和生产工艺等要求相对较高。而这些区域的人才素质相对较高，储备较足，文化相对包容性能吸收不同类型的人才和尝试多元化的技术开发路径。其次衡器生产端则集中于衡器需求端较大或辐射面积更广的地区，即最靠近用户和物流较发达的区域，故江浙沪、山东、河北、河南是主要的衡器大省。其共同的特点是本地经济体量较大和需求量较大，不同点是前者外贸市场可辐射全球，后三个省份则易辐射至周边省份和地区。

随着行业进一步发展壮大，产业转移、经销商在中低端的称重仪表和称重传感器销售占比加大、电商成平台秤的重要销售渠道，是当前工业静态衡器呈现出来的三个新特点。

区域经濟内的产业转移主要表现为，发达省份和中心城市的衡器制造企业向周边成本更低的地区转移：如上海、北京及其核心地区基本没有衡器制造

企业，深圳、杭州、南京等利润率较低的衡器制造企业也纷纷转移至成本更低的周边地区或外迁。这种转移是由本地经济转型，衡器制造企业利润率较低，各项成本费用持续增长，生产作业和工艺不符合环保要求等多种因素促成。全国范围内的产业转移使衡器产业从东部向中部转移。究其原因，既有企业降低成本费用等内部考量，也有当地政府积极招商等外部诱因，同时技术溢出和工艺成熟使得企业转移成本变低等基础性条件已具备。当然产业转移符合自身发展规律：中低端产业向成本更低的区域转移，中高端则依然留在经济发达地区。犹如世界衡器产业转移一样，上世纪80年代美日韩等发达国家、我国台湾省等发达地区向中国转移，但高端衡器目前依然在欧美等发达地区。

在产业严格分工模式下，衡器生产厂家负责衡器生产、销售和售后维修市场，自然也主导配件销售。随着下游分工模式的深化，衡器生产趋于集中，销售和售后服务开始由经销商或自有品牌衡器销售商主导，故上游配件的销售渠道也逐步转移至他们，使得他们在配件市场的业务占比持续加大。这种现象在发达省份及衡器生产较集中的区域表现的较明显，而中西部及直销型的衡器生产厂家他们依然是衡器配件销售的主力。

随着电商、短视频等直播带货等线上渠道的崛起，平台秤的线上销售规模逐步增加并成为重要的销售渠道。主因有三：一是产品的安装、维修相对简单；二是较发达的物流使得物流成本大幅度降低；三是生产集中进一步降低了生产和制造成本，故平台秤的本地化生产和销售的比较优势就逐渐减少。

上述三个原因使得衡器上游企业需根据区域发展的特点制定区域产品方案、产品定位和营销及推广策略。也需考虑区分线上与线下品牌及各自对应的产品方案的不同。还需思考经销商与衡器生产厂家之间价格体系的平衡等。同时电商的兴起，各地区经销商、衡器生产厂家需结合本地特点和客户需求重新思考自身的定位，真正发挥出本地化优势且得到用户认可。

3 行业价值链的重心和企业价值的高低也随着行业的发展而有所转向，直接影响了企业的未来发展和选择方向

衡器上游产品标准化程度较高、企业从业家数不多，故单个企业的业务规模相对较大。又因传感

器、仪表是衡器的核心配件，故上游企业价值能得到进一步提升和放大，静态衡器行业上游有两家上市公司就充分说明了这点。而衡器下游企业，尤其是除招投标或外贸市场之外的汽车衡销售都受安装、维修和运输等因素制约，业务辐射的半径方圆300~500公里。若此周边范围的汽车衡需求量较大，则该地区衡器企业则易上规模，反之则易成规模较小。因此，分工模式下的衡器制造企业若受制于市场半径，企业价值和企业的发展空间则易受到制约。

行业价值分析的一般理论模型是微笑曲线，研发和销售价值高、制造环节的价值相对较低，这比较适合制造工艺相对简单、产品技术含量相对不高的产业。就计量而言，高端计量器具、计量测试设备等高端制造依然是行业企业和国家需重点突破和发展的方向。高端衡器同样如此，制造同样是其核心且非常有价值的环节；要满足计量准确度高，可靠性好，具有长期的稳定性等重要指标和第三方权威机构出具相关的认证证书，都离不开产品的制造和工艺，且后者的持续进步反过来能促进高端衡器各项指标的提升和改进。

因此，称重传感器和称重仪表，能继续保持规模化生产且形成规模化的销售，依然具备很好的行业价值。当然，随着需求量增速的放缓和竞争导致产品综合毛利率的下降，整个上游的价值总量会呈下降趋势，企业需提高市场份额，或扩大业务范围和应用领域来弥补行业价值总量的下跌。衡器生产领域虽从事生产的企业减少，但厂房的扩建和设备效能因竞争激烈提升的太快，再加经销商渠道话语权的提升，使得产能无法释放并造成资金沉淀，故衡器生产企业的行业价值会呈现先下降、再上升的态势，拐点的来临就在于区域生产集中度进一步提升。

当前，衡器的主要需求方如房地产、基建等及其关联产业的需求量，因国家政策性的调整和产能过剩呈增速放缓甚至下降的趋势。而另一重要的需求方如畜牧养殖，仍处于普遍性行业亏损且拐点还未出现。如何熬过这个艰难时期，寻找突破方向且保持战略定力，是行业企业都面临的巨大挑战。一般说来，中低端产品规模较大且综合毛利率较低的企业，必须控制可变费用和成本，在保持正的经营性活动现金流后可增加产品品类，扩大市场范围。

而综合实力较强且意愿向中高端发展的企业，可加大技术投入，持续保持核心技术进步，向中高端市场寻求突破。

4 技术进步、新应用场景和新行业的用户，正在改变和丰富衡器的产品形态，也为能快速响应客户需求且持续追求技术进步的企业提供新的市场机会

桥式称重传感器优点是，安装便利，适用性好，故桥式在衡器快速增长，但安装熟练人员缺乏的情况会得到广泛的认可和普及。也正是这样的优点，桥式似乎降低了对地基、承载器、限位和安装等基本要求，也导致汽车衡长期使用中的称重准确度不高、稳定性不好。柱式结构再带护罩以辅助安装的新型结构柱式传感器虽大幅度降低了对安装的要求，但要确保汽车衡长期稳定性和高准确度，对地基和承载器仍有一定的要求，特殊场合还需增加侧向限位。

在桥式称重传感器已普及的衡器市场，柱式称重传感器有利于衡器厂家形成产品差异化竞争策略。同时，柱式的售后维修要比桥式更复杂且不易被其他衡器厂家替换，故维修的售后价值也高。再加上柱式准确度高、重量轻等结构优势，也使得更多衡器厂家有能力去满足集团类用户对衡器高准确度和可靠性的要求。故当前众多有质量和品牌意识且地基和秤体做得较标准的衡器厂家，为摆脱价格恶性竞争、提高售后服务价值，开始增加柱式称重传感器的使用比例，使得柱式使用量和客户的普及率都在提高，也带动了相关传感器厂家都纷纷推出类似结构的柱式产品，有力地推动了柱式称重传感器在汽车衡领域的普及。

汽车衡仪表的物联网化，是继数字化后仪表技术和产品的再次升级。在模拟时代，汽车衡仪表的A/D、抗干扰性等性能稳定和提升的技术开发难度相对较高。而数字模块的标准化且作为一个标准产品销售，则降低了汽车衡仪表的开发难度，也使得传感器厂家可通过数字模块补偿，降低传感器制造和工艺的难度。数字仪表的物联网化，则进一步提高了汽车衡的智能化水平，衡器厂家和用户可随时远程关注汽车衡的健康状态和称重过程，同时称重数据与用户管理系统的对接，也有力促进了用户称重数据信息化和数字化的水平。故目前汽车衡数字仪表大多可带物联网功能，它提升了国内汽车衡技术

水平，也拓展了其应用领域。

称重管理软件是汽车衡称重系统的重要组成部分，它可朝两个方向发展：一是仪表电脑化直接替代称重管理软件，如市面上高端触摸屏仪表已基本可替代电脑+单机版称重管理软件，降低用户设备采购成本。另一个是软件的技术提升，将称重技术与计算机、网络、通信等技术融合，促进软件从单机版、向网络版、再向无人值守版升级。对于跨区域且使用汽车衡数量较多的集团类用户，汽车衡称重数据和设备状态数据的远程传输和防作弊的集中管控，则方便用户实时对汽车衡称重过程的监控和管理，有利提高用户计量的管理和信息化水平，确保称重计重的准确，还帮助用户节约了管理成本。对于养殖、基建等汽车衡使用数量较大且需跨地区管理的集团用户，汽车衡物联网化和防作弊整体解决方案，直接解决了他们的难点和痛点，这也将是未来汽车衡增长的重要方向。

随着称重应用领域和称重对象的拓宽，称重软件和需求也逐步增加，称重设备的产品形态开始多样化，称重产品的系列和种类得到了丰富。如消防系统为提升基层单位伙食管理水平，解决“消防转制后，训练任务大幅提升，训练标准更加严格，对伙食保障和标准提出更高要求”等管理难点，提出了要有联网且集中管控的智慧大屏称重设备和管理系统。环保行业要实时监控分散在各地区的设备称重监控状态，管控运输路线和处置方式，确保称重数据的准确，提出了带有物联网技术和数据的可视化等功能新型智慧环保称重设备。养殖行业要做到更精细化和数字化管理，更营养配方科学促进家畜生长，需将喂养食料的进、投、存和家畜生长量实时关联，且对家畜出生、喂养、成长和出栏进行全生命周期管理，提出了要进一步提升食槽秤、通道秤等称重设备的智能化改造且需配置称重数据管理系统和设备在线监控平台等等。上述称重设备的产品形态与传统的静态工业衡器就有较大的区别——。伴随后工业社会要向资源节约型转型，用户管理提升需进一步向数字化转型等等，上述应用场景会持续扩大并带来新品的需求增长，且会衍生出更多新的应用场景，这都可能为衡器企业提供新的增长机会。

同时，衡器行业也在不断地引入动态称重技术、计算机和通信技术、电磁力称重原理等非静态

称重技术，持续地拓展其他称重应用领域：如不同速率的物流动态称重和分选设备。高准确度、高速A/D、高速通信、高干扰性的现场工艺秤和高准确度的精密电子秤。满足自动化产线、无人工厂和人形机器人所需的多维压力传感器等等。

综上所述，从产业发展规律看，工业静态衡器经高速增长后，必然会进入产品和行业的成熟期，会面临产能大幅提升但需求却逐步放缓的困境。值得欣慰的是，计量作为国民经济的基础性行业，它会一直存在且行业需求总量可保持一定的稳定性。同时，工业强基、工业强国的国策，需更高水平、高准确度的计量作为支撑，需推动工业领域数据在采集、管理和应用上的物联网化。因此，产业计量会给行业培育更多的增长机会和发展空间。整合科技创新资源，引领发展战略性新兴产业和未来产业，加快形成新质生产力，是习近平总书记2024年在黑龙江考察时提出的新要求，也是对国家高端产业发展方向的新指示，相关产业必将对计量企业和研究机构提出更新的研究课题和更高端的计量需求。要解决高端制造业所面临的“测不了、测不全、测不准”的难题，需在量值传递溯源能力、关键计量测试技术、核心算法和核心溯源技术等前沿和基础性技术等实现突破。要防止被国外卡住脖子，无法引进高端设备，需在高端仪器的核心器件、高准确度、高稳定性计量基准、标准和测试等关键性的设备等做好国产化的准备。这是从事计量行业的企业历史使命，也是中国衡器企业应瞄准的发展方向。

参考文献

- [1] 黄奇帆等著. 新质生产力[M]. 浙江人民出版社, 2024.
- [2] 国家计量监督总局计量司. 计量法律法规[M]. 中国标准出版社, 2023.
- [3] 国务院印发.《计量发展规划(2021-2035)》. 2021.

作者简介

张易汶(1988—)，男，四川阆中人，本科，中航电测营销分公司副总经理。主要研究方向：市场营销。