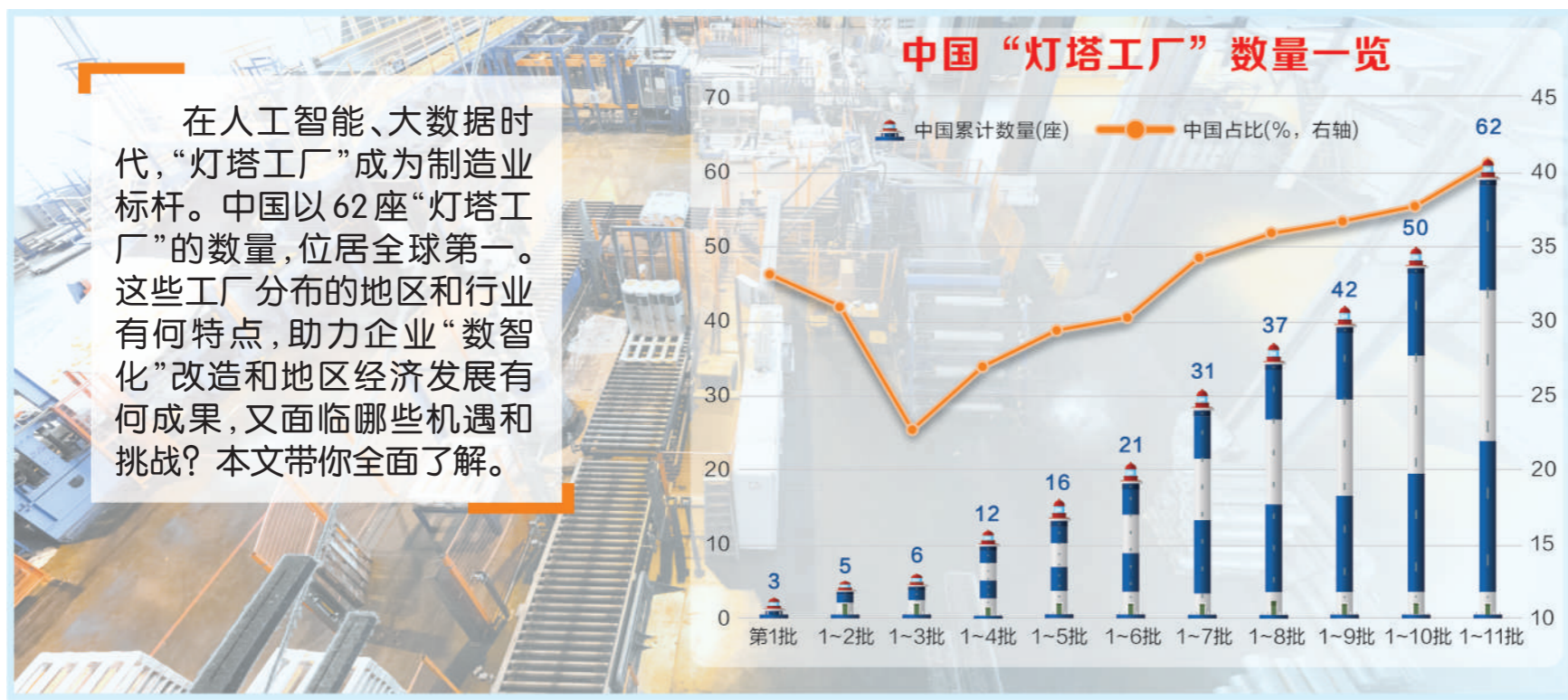


引领制造业数智化转型 “灯塔工厂”点亮未来制造



在人工智能、大数据时代，“灯塔工厂”成为制造业标杆。中国以62座“灯塔工厂”的数量，位居全球第一。这些工厂分布的地区和行业有何特点，助力企业“数智化”改造和地区经济发展有何成果，又面临哪些机遇和挑战？本文带你全面了解。

证券时报记者 张娟娟

日前，世界经济论坛(WEF)公布第11批全球“灯塔工厂”名单，中国有12家入选。至此，中国共有62座工厂跻身“灯塔工厂”行列，总数量继续位居全球第一。

“灯塔工厂”被誉为“世界上最先进的工厂”，由世界经济论坛和麦肯锡咨询公司共同组织评选，根据评选标准，需要集成至少5个世界级领先水平的技术应用，是数字化制造和工业4.0示范者，代表着全球智能制造和数字化最高水平。

中国“灯塔工厂”运营优势显著

根据评选标准，入选“灯塔工厂”需要集成至少5个世界级领先水平的技术应用，在生产效率、运营敏捷度、生态可持续等经营指标实现重大提升。世界经济论坛发布的“灯塔工厂”主题报告显示，全球153座“灯塔工厂”大多通过应用先进的技术和智能化设备，采用高度自动化的生产流程以及柔性自动化技术，平衡产能与客户的需求；消除浪费，加强环境治理，减少能耗和实现重复性工作的自动化，产品质量大幅提升，客户投诉率大幅下降。

耗降幅超过其他国家(地区)，温室气体排放下降幅度低于其他国家(地区)，这与行业属性有关。

从运营成本降幅、生产效率提升、维护成本降幅、综合成本降幅、产量增幅等5个主要经营指标来看，中国的“灯塔工厂”均领先其他国家(地区)，其中运营成本平均下降35%，其他国家(地区)平均降幅低于13%；产量(营业额)平均增幅超过100%，其他国家(地区)平均增幅低于80%。

以海尔智家为例，报告显示，海尔(天津)是全球首个人选“可持续灯塔”工厂的中国本土企业，其产品设计速度提高50%，质量缺陷减少26%，单位产品的能耗降低18%。最新入选的海尔(合肥)空调工厂在家用中央空调系统的研发、生产和测试等方面，应用了先进的算法、数字孪生等尖端技术，其能源效率提高33%，缺陷率下降58%，劳动生产率提高49%，单位制造成本下降22%。

以宁德时代为例，宁德(溧阳)工厂产量提高320%，制造成本降低33%，归一化排放量减少47.4%，质量缺陷减少99%，缺陷衡量标准也从“百万分之一”升级到“十亿分之一”。

在可持续发展方面，不少工厂将可持续发展理念贯穿于生产经营中，能耗以及温室气体排放均大幅下降。数据显示，中国能源(水资源)消

耗幅超过其他国家(地区)，温室气体排放下降幅度低于其他国家(地区)，这与行业属性有关。

中国数量占比超四成

工业4.0时代，制造业水平是衡量一个国家经济发达程度的重要指标之一。近年来，中国在人工智能、大数据、5G等先进技术领域取得持续突破，制造业公司走在数字化、智能化以及绿色化转型的前列，推动中国从世界第一的制造大国逐步向制造强国迈进。“灯塔工厂”的技术成果正是国内第四次工业革命探索的有力见证。

首座“灯塔工厂”；另外，阿里巴巴“犀牛智造”是全球首个纺织服饰行业“灯塔工厂”，为服装、纺织类小企业在柔性供应链领域探路。

在“灯塔工厂”发展上取得瞩目的成绩，反映出中国在制造业领域的强大实力和竞争力。

“可持续灯塔工厂”是“灯塔工厂”的升级版，要求工厂具备生态发展的可持续性。2021年，全球灯塔网络推出“可持续灯塔工厂”的甄选，表彰在工厂及供应链上实现能源高效利用及生态可持续性的优秀表率企业。截至2023年12月，中国共有4座“可持续发展灯塔工厂”，分别是西门子(成都)工厂、海尔(天津)洗衣机互联工厂以及西部数据(上海)工厂等，其中海尔(天津)洗衣机互联工厂是全球首个人选“可持续灯塔工厂”的中国本土企业。

中国“灯塔工厂”呈现爆发式增长，且亮点纷呈。截至2023年12月，全球共有153座“灯塔工厂”，其中62座位于中国，占比达到40.52%，总数持续领先全球。

从具体领域看，全球仅有的3座锂电行业“灯塔工厂”均为宁德时代所有；广汽埃安智能生态工厂成为全球唯一的新能源汽车行业“灯塔工厂”；亨通光纤苏州工厂是全球光通信行业

上市公司(含旗下子公司)，其中14家为A股公司，海尔智家、美的集团、宁德时代数量领先，旗下分别有9座(含1家“可持续灯塔”工厂)、5座、3座，中信特钢、亨通光电等公司各有1座。

从行业分布来看，中国“灯塔工厂”多集中于大消费领域，包括家用电器、汽车等行业，合计有20余座，占总数的三分之一。不过，半导体、医药行业“灯塔工厂”数量低于美国、德国等发达国家。对此，相关人士认为，半导体、医药行业属于技术密集型产业，技术门槛较高、发展速度较慢，产业链配套不够完善，导致企业采购原材料、零部件等成本较高，生产效率低下。相比之下，传统制造业更容易实现技术突破和产品创新，经济规模和成本控制更有优势。

从“灯塔工厂”分布版图来看，中国62座“灯塔工厂”主要集中在东部沿海省份，江苏、广东、安徽、山东四省工厂入选总数占到全国的近一半。江苏是中国灯塔工厂的领跑者，以12座工厂数量位列全国第一，其中苏州有7座，无锡有3座。安徽的5座“灯塔工厂”均位于省会合肥市。

江苏省制造业规模及实力领先的核心在于扬长补短，省工业和信息化厅副厅长李锋此前表示，“江苏始终坚持以实体经济为根本，把制造业高质量发展摆在更加突出的位置，注重加减乘除并举，加快传统产业转型和战略性新兴产业发展，推进制造业产业结构调整优化，迈向中高端水平。”

从“灯塔工厂”所属企业来看，有近40座“灯塔工厂”涉及20余家本土

上市公司(含旗下子公司)，其中14家为A股公司，海尔智家、美的集团、宁德时代数量领先，旗下分别有9座(含1家“可持续灯塔”工厂)、5座、3座，中信特钢、亨通光电等公司各有1座。

从行业分布来看，中国“灯塔工厂”多集中于大消费领域，包括家用电器、汽车等行业，合计有20余座，占总数的三分之一。不过，半导体、医药行业“灯塔工厂”数量低于美国、德国等发达国家。对此，相关人士认为，半导体、医药行业属于技术密集型产业，技术门槛较高、发展速度较慢，产业链配套不够完善，导致企业采购原材料、零部件等成本较高，生产效率低下。相比之下，传统制造业更容易实现技术突破和产品创新，经济规模和成本控制更有优势。

“灯塔工厂”聚集东部省份



“灯塔工厂”助力区域经济发展

“灯塔工厂”的初心是希望工业革命4.0的领先企业可以像灯塔一样，赋能更多的企业走出困境，照亮数字化转型之路。作为制造业的标杆，“灯塔工厂”对当地经济的影响不容小觑，它们在促进经济增长，推动产业升级、技术创新及产业链优化，创造就业岗位，培养制造业人才，树立行业标杆等方面，充分发挥了示范作用。

作为拥有“灯塔工厂”数量最多的城市——苏州坚持创新发展和拓宽视野，是国内工业体量最大、配套设施最全、垂直整合能力最强的城市之一，其工业增加值占地区生产总值比重超40%。在工信部直属单位赛迪研究院发布的2022年、2023年先进制造业百强城市排名中，苏州持续位居全国第2位。

目前，苏州入选的7座“灯塔工厂”包括亿滋(苏州)、博世(苏州)、宝洁

(苏州)等，其中亿滋(苏州)工厂自2018年起开始探索数字化发展路径，2023年1月被评为端到端“灯塔工厂”，从上游采购、下游物流和总部供应链计划执行等均成为行业标杆。

依托工业互联网平台大规模定制模式和数字化技术赋能，青岛成为苏州、合肥之后，“灯塔工厂”数量第三的城市，共计4座，其中海尔智家贡献3座，青岛啤酒贡献1座。海尔(青岛)中央空调互联工厂于2018年入选，成为首批全球“灯塔工厂”的唯一中国企业。

海尔凭借旗下卡奥斯工业互联网平台的“灯塔经验”，助力公司多座工厂进行数字化转型，海尔因此成为中国拥有“灯塔工厂”数量最多的企业。数据还显示，海尔智家、青岛啤酒2022年营业收入增速均达到7%，超过青岛市同期GDP以及第二产业的增速。

“灯塔企业”重研发提效率

“灯塔工厂”在运营效率、产量、营业额的提升以及成本优化等方面取得的成绩，离不开企业持续摸索和创新，其中在研发投入方面更加慷慨。

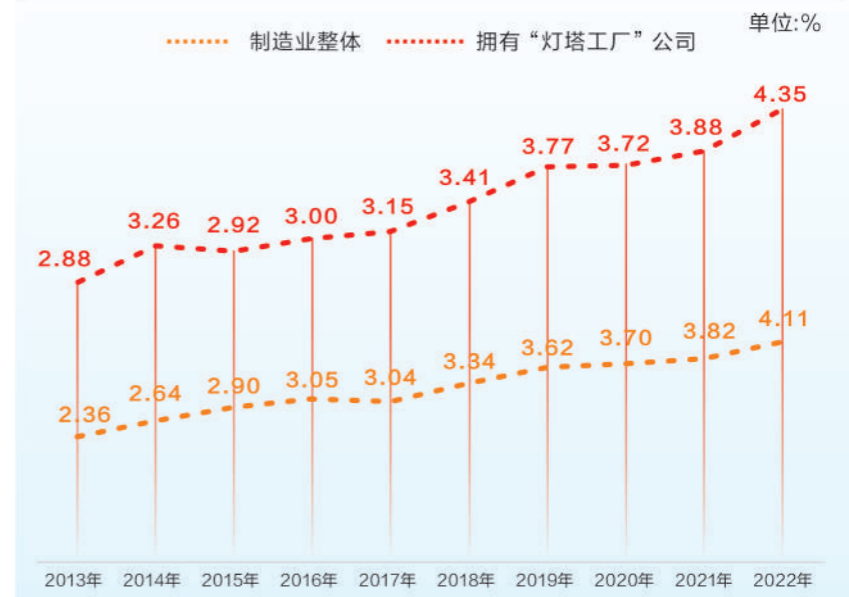
以A股公司为例，按照证监会行业分类，制造业公司研发强度(加权平均)逐年递增，由2013年的2.36%上升至2022年的4.11%。相比之下，拥有“灯塔工厂”的14家A股公司研发强度持续超过制造业整体水平。2022年，这14家A股公司研发强度达到4.35%，总研发支出首次突破千亿元。

具体来看，2022年，三一重工研发

强度超过9%，旗下北京桩机工厂劳动生产率提高85%；潍柴动力研发强度超5%，旗下工厂的研发周期缩短了20%；海尔智家研发强度超4.2%，旗下海尔(青岛)洗衣机互联工厂作为全球首个5.5G应用示范的“灯塔工厂”，其劳动生产效率、成本优化率均提升30%以上。

值得一提的是，上述14家A股公司2022年度总营收同比增长15.58%，较A股制造业整体高出5个百分点以上。在运营效率提升下，拥有“灯塔工厂”的公司营收增速更快。

A股制造业研发强度对比



以“灯塔工厂”照亮“中国智造”

纵观全球，多数国家经济起飞都起步于制造业，比如美国、德国等。根据世界银行数据，中国制造业持续10余年保持世界第一，制造业增加值占全球比重从2013年的24%左右上升至2022年的29%左右；美国制造业增加值占比虽保持在16%左右，但产业链上游长期被其垄断。

值得一提的是，全球低端制造业正加速向东南亚转移，中端制造业利润空间收窄，高端制造业竞争愈演愈烈。2022年中国制造业增加值占全球比重较上一有所下降，在此背景下，制造业面临转型升级。

业内常有声音，中国制造业“大而不强、全而不精、宽而不深”。在过去很长一段时间，中国制造业面临转型困难、自主性匮乏等难题，虽然这些现象近年来有所扭转，但仍有部分企业转型受阻。这些或与企业的创新性不足有一定关系，较低的研发投入或成为制造业运营效率提升、研发周期缩短的阻碍。

相关研究表明，一些中小企业由于资金、人才缺失，它们对数字化、智能化转型持“不敢转、不愿转”的态度；一些大型企业，由于创新意识不足，创新环境缺失等原因，它们对数字化转型不够重视，生产运营还停留在传统模式。

证券时报·数据宝统计，2018年至2022年期间，平均资产低于30亿元的制造业A股公司中，近百家研发强度持续低于2%；平均资产超千亿元的公

司平均研发强度在4%左右，低于同期平均资产低于百亿元的公司。

世界经济论坛发布的“灯塔工厂”主题报告显示，80%受访者认为，提升生产力、推进可持续发展、加码韧性是头号要务；67%的受访者认为，加速推广工业4.0技术不仅可以提升生产力，还能推进企业的可持续发展。

在面临产业链转移、竞争格局加剧和转型受阻等多重困境，数字化、智能化转型的大趋势下，中国要想继续保持制造业大国地位，“灯塔工厂”肩负着“引路人”重任，它们是制造业未来趋势和走向的风向标。中国的“灯塔工厂”该如何做？

首先，以海尔智家、美的集团、宁德时代为代表的拥有多座“灯塔工厂”的企业，在立足自身可持续发展的同时，照亮“中国智造”，推动产业链上下游的数字化转型，推动区域制造业的可持续发展。

其次，虽然中国拥有全球40%的“灯塔工厂”，但本土化的人工智能、生物工程等技术门槛较高的“灯塔工厂”数量仍有待提升。因此，加大相关行业科技创新投入是中国迈向“制造强国”重要着力点。

目前，广州、深圳、青岛等城市陆续将“灯塔工厂”写入政府工作报告，制造业不再是单纯追求规模的扩张，更追求高质量的增长。未来或许有更多的城市加入到“灯塔阵营”，在政策扶持下，未来中国“灯塔工厂”在数量持续上升的同时，将有望迎来质的变化。

中美两国制造业增加值占全球比重一览

