

全球城市制造业发展经验及对上海的启示

黄佳金 谷金¹

(上海市人民政府发展研究中心 200003)

【摘要】：上海作为中国先进制造业的重要生产和研发基地，必须抓住新科技革命的战略机遇期，紧紧牵住核心技术自主创新这个“牛鼻子”，将优势资源集聚到新科技革命的重点创新领域和我国的关键薄弱环节，力求在关键核心技术上取得重大突破，在先进制造业的规模化生产上取得重大进展，形成以我为主、自主可控、面向未来的技术体系和产业集群，为我国争取国际科技和产业竞争的主导权做出贡献。

【关键词】：全球城市 制造业 高质量发展

【中图分类号】：F830.9.51 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1005-1309(2020)10-0054-010

在制造业领域，发达国家全球城市的工业化道路大致遵循相似的路径。与全球城市制造业的发展进行比较研究，能为上海制造业发展的产业比重、内部结构、空间布局、发展方向等问题提供有益参考。

与全球城市的比较研究主要从两个维度展开。一是纵向研究城市的发展阶段。中国作为一个后发国家，当前人均GDP已达到1万美元，上海人均GDP已超过2万美元，在这个阶段，以发达国家的发展经历作为参照，上海制造业发展应该有什么样的结构和布局。二是横向比较全球一线城市当前发展的最新趋势。新一代信息技术与制造业正在全球城市进行深度融合，全方位改造制造业的生产模式、产业形态，对人类生活将产生重大影响，制造业的重要性又被发达国家重新提上议程。在这样的新时代背景下，上海应抓住时代机遇，积极借鉴全球城市经验，推动制造业转型升级，实现经济高质量发展。

一、全球城市制造业发展历程

从国际经验看，全球城市制造业发展的经验大致可分为以下几类：一是工业革命时期就崛起，到现在依然重要的城市，如美国纽约、英国伦敦等。这些城市完整经历了工业化和后工业化的过程，并在两个阶段交替期间，实现了产业结构的转型升级，保持住一流全球城市的地位。二是工业革命时期崛起，但在后工业化时期日渐衰落的城市，如美国的匹兹堡、底特律以及英国的曼彻斯特等城市，由于在工业化时期过分倚重单一的重工业，在后工业化阶段，这些城市难以实现产业转型升级，而经济全球化进一步加剧了这些城市的衰落。三是后发国家的大城市，包括日本东京、韩国首尔等。第二次世界大战后，以美国为首的全球产业链逐渐形成，跨国公司的资本和技术在全球迅速扩张，这些国家抓住机遇，由其大城市引进国外投资和技术，快速实现工业化，进而带动整个国家经济实现腾飞。不难看出，不同国家和不同阶段的城市制造业发展情况是各不相同、千姿百态的，深入剖析其路径、模式、时代特征，依然是有规律可循的。

(一)以伦敦和纽约为代表的发达国家顶级全球城市

¹作者简介：黄佳金，上海市人民政府发展研究中心研究人员。

谷金，上海市人民政府发展研究中心研究人员。

基金项目：上海市人民政府发展研究中心青年课题(编号2019-D-Q01-A)。

随着英国在第一次工业革命中的迅速崛起,伦敦从17世纪起就成为英国、欧洲乃至全球最重要的制造业中心,金融等服务业随之齐头并进,是当之无愧的全球城市。在20世纪50年代初,伦敦制造业吸纳就业人数高达140余万,产值约占英国GDP的40%,而且工业门类齐全,既有钢铁和重型机械等资本密集型工业,也有印刷和家居制造等劳动密集型产业。纽约发展晚于伦敦,以贸易起家,引进欧洲的资本和技术,带来制造业的繁荣。由于纽约缺乏自然资源而劳动力和资本密集,所以纽约的制造业以劳动密集和资本密集的轻工业为主。主要产业有食品加工、机械制造、出版印刷、服装鞋帽生产等。1860年,纽约制造业产值已攀升至全美第一,成为全国制造业中心。1900年,美国制造业就业人数的11%集中在纽约,到二战结束时,纽约制造业的就业人数仍在持续增长。

二战后,随着跨国公司的全球化发展和全球产业链形成,伦敦和纽约制造业出现大幅度衰退,服务业相应升级,伦敦和纽约从工业城市转型为全球资源配置的枢纽。从1960年代起,伦敦城里低生产率的工业企业开始大规模向城外乃至海外转移,制造业工人大量失业。1961—1981年,当地制造业人数减少约2/3,产值年均下降约10%。在传统部门衰退的同时,只有高生产率和高附加值的工业企业依然发展良好,如电子机械、制药等部门。1950年代初,纽约产业结构中服务业的产值超过制造业,再次成为城市主导产业,而制造业在内外部各种条件共同作用下逐步进入衰退期,大量制造工厂关闭搬迁。纽约开始进行产业调整,传统的低端加工业被新兴高科技产业所取代。1950—2000年,纽约制造业就业人数以每年递减近10万人的速度减少,1960—1980年制造业就业人数减少速度更为迅猛。统计显示,1965年,纽约制造业吸收了当地约1/4的就业人数,1988年该值下降至10%左右,2000年进一步降低至6.6%。其间,工业公司总部大规模外迁,如《财富》杂志所列美国最大500家工业公司中,1965年有128家总部在纽约,1976年降低为90家,1988年仅剩下48家。在政府引导的产业结构升级中,都市型工业的集聚性得以充分展示,服装业和出版印刷业等都市型工业开始集聚,纽约也因此成为世界时尚之都。其中,服装业约占制造业增加值和就业人数的1/3,主要以生产高端品牌服装为主,它对纽约保持全球时尚服务业的领先地位发挥了重要作用。

(二)以底特律为代表的发达国家工业城市

与纽约和伦敦相对应的,是那些在工业革命时期兴起繁盛,但在信息技术革命和全球化浪潮下无法进行产业转型升级而陷入严重衰退的城市,美国底特律就是典型代表,但它并不是个案。在1950年的美国十大城市中,有8座城市的人口此后至少下降1/6。在1950年美国最大的16座城市中,有6座城市的人口此后下降一半以上,它们分别是布法罗、克利夫兰、底特律、新奥尔良、匹兹堡和圣路易斯。在欧洲,利物浦、格拉斯哥、鹿特丹和不莱梅等城市的规模也远不如前。

这些城市的经济以高度的专业化和单一化为特征,产业的高度单一化使这些城市陷入严重的“路径依赖”而无法摆脱。1950年,底特律和匹兹堡制造业就业比重高达45.9%和36.8%。随着资本全球化的扩张,全球产业链的形成,欧美社会整体步入后工业时代,高成本、高污染的重化工业被转移到后发国家,不断下降的运输成本使得竞争对手欧洲和日本能更容易地将它们的汽车销往美国市场。汽车业和钢铁冶金业从工业革命时期的主导产业转为后工业时期的夕阳产业,这些城市的地位迅速下降。20世纪末,底特律单一的汽车产业,三大垂直一体化的企业雇用了数十万技能水平较低的工人。大型的、垂直一体化的企业从短期来看也许是有效的,但它们无法形成充满活力的竞争关系和提出新的创意,而这些恰恰是城市可持续发展所不可或缺的。规模较小的企业无法与三巨头展开竞争,底特律扼杀了鼓励成长的多元化和竞争机制。

(三)以东京和首尔为代表的后发国家全球城市

随着欧美产业链向东亚转移,东京和首尔成为二战后全球生产的最大受益城市,日本经济从1950年代起走向复苏,东京也随着日本整体经济崛起成为亚洲经济中心,在纽约和伦敦制造业快速衰退的同时,东京适时地接过了为全球生产制造品的重任,成为全球工业中心。从二战后到1960年代,首尔也一直是韩国的制造业中心,一开始依靠美国援助,以生产一般消费品的轻工业为主,劳动密集型产业发展迅速。同时发展进口替代型重化工业。政策导向从进口替代逐步转向出口导向。

到1960、1970年代,东京和首尔先后步入重化工业发展阶段,东京和首尔等大城市的制造业比重开始下降。这个时期是日本

经济高速增长期,以东京为中心的京滨工业带是日本重化工业和其他制造业的主要生产和研发基地。高速增长期结束后,随着劳动力成本的上升和国际原材料、能源市场价格波动加大,东京的劳动密集型工业和原料型加工业失去原来优势,都市产业和加工组装类轻工业成为新的投资重点。重化工业开始迁出这一地区,制造业出现了持续的衰退。自1970年代开始,韩国产业政策转向重工业和化学工业,促进资本密集型工业的发展,确定了钢铁、纤维、汽车等十大战略产业。重化工业不适宜在大城市中心发展,首尔制造业的增速开始低于全国平均水平。

随着重化工业陆续迁出首都地区,以技术创新为驱动的高附加值产业成为大城市的重点发展产业。1980年代,东京政府大力扶持电气机械和运输机械行业,两大产业持续增长成为日本的龙头产业,其他制造业在产业结构中比重呈下降态势。1990年代,东京大力推动化工产业的高科技研究与应用。化工产业技术研发成功应用于医药领域,实现了高附加值产品的规模化生产,带动原材料类型的制造业,如化工和食品加工行业等重新崛起。进入1980年代,韩国发展技术密集型产业,推动产业从劳动密集型向资本和技术密集型过渡,主导产业向机械电子等高新技术产业转变,瞄准精细化学、精密仪器、计算机、航空航天等高新技术产业为战略发展重点,促进产业结构升级。进入1990年代后,韩国政府提出“科技立国”的口号,重点发展以信息技术为核心的尖端产业,把信息技术与传统工业相结合,促使传统工业走上新的发展道路,并在资金、税收、用地、技术指导等方面给予支持和帮助,在信息产业的带动下,金融、保险、不动产、运输、仓储、通信等服务业加速发展。

(四) 全球城市制造业发展的普遍规律

1. 工业革命对城市制造业的兴衰带来深远影响

纵观历史,每座全球城市的出现都深受工业革命的影响。以蒸汽动力为标志的第一次工业革命,带动棉纺织业发展,使英国超越法国成为世界最强大的国家,伦敦崛起成为全球工业中心、全球最大的城市。以电力和钢铁为代表的第二次工业革命推动德国崛起,推动美国取代英国成为世界经济霸主,而柏林跻身全球城市,纽约上升为新的顶级都市。以电子信息为代表的第三次工业革命推动世界经济格局调整,日本、韩国、中国台湾等国家和地区抓住战略机遇期,东京由此成为与纽约、伦敦齐名的三大全球城市之一,首尔、新加坡等城市也一跃成为重要的国际大都市。可以说,每个全球城市的诞生与当时的工业革命息息相关。技术优势一旦形成,将持续较长时间。每轮工业革命的龙头国家基本能一直保持在该次工业革命中的领先地位,而错过该战略机遇期的国家和城市,差距通常会越拉越大。后发国家的大城市要进行赶超,通常都需要借力新技术革命进行换道超车。

2. 大城市制造业产业结构变化存在普遍规律

不论是发达国家的大城市,还是后发经济体的大城市,其制造业结构变化都遵循相似的规律,这个规律与人类几次工业革命的顺序一致。只不过后发国家的大城市以比较快的速度走完发达国家大城市100多年的产业结构升级道路。

制造业内部结构从早期的以劳动密集型产业如纺织业为主,向资本密集型重化工业为主变化,随着信息技术革命不断深化,再向技术密集的信息产业为主导的产业结构不断升级,在这个过程中,劳动生产率不断提高,技术愈发密集,资本投入不断增加。同时,大城市的金融中心和跨国企业总部等资源配置功能逐渐增加乃至凸显。

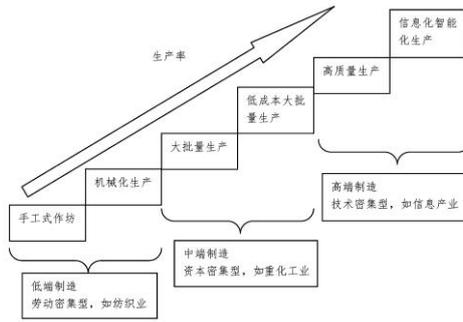


图1 制造业结构升级的一般路径

3. 制造业比重快速下降带来一系列社会问题

随着大城市人工成本、土地成本等一系列要素价格的持续上升,纽约、伦敦、底特律、匹兹堡都经历过工业化后期制造业比重快速下降的过程,尤其是二战后,全球产业链的出现、跨国公司的发展与信息技术的突破,大大加速了欧美大城市制造业比重下降的速度,这些制造业纷纷转向后发国家的大城市。在这个制造业比重持续下降的过程中,这些大城市都面临较为严重的社会问题,尤其是失业率上升、贫富差距扩大等。有些城市实现了较好的产业结构转型升级,如纽约、伦敦,成为以金融、商业等服务业占据主导地位的功能性枢纽型城市,也有些城市没能实现产业结构升级,如底特律、匹兹堡等城市,出现人口持续下降、城市日渐衰落等景象。

4. 要创新适应科技革命和产业变革的制度、政策和环境

工业革命启动后制造业的发展具有内生性,因为造成制造业结构变化的主要力量产生于制造业发展过程本身,即来自企业的创新活动。新技术和新工业只能在已有的知识和经验基础上被创造出来,企业家和核心企业在这个过程中起到至关重要的作用。因此,对于制造业发展来说,为企业创造与科技革命和产业变革提供相适应的制度、政策和环境,让企业普遍走上自主创新道路,要远比由政府直接组织一些项目更重要。发达国家在科技和产业创新过程中也引领着制度创新的潮流。诸如英国的专利制度和技工制度,美国的公司制度、移民制度、风险投资体系,日本的“精益生产体系”等,都在人类社会中产生重要影响。美国很早就确立产权保护体系、反垄断法等制度,有效地保障了个人财产权利,促进了要素流动和市场自由竞争,成为市场经济的基础性制度。

二、全球城市制造业结构比较

通过与其他全球城市制造业进行结构和空间布局比较,不难发现上海存在的差异与差距。

(一)上海与全球城市的空间范围比较

一般来说,当说到纽约,指的是纽约市(New York City),一个陆地面积 789 平方公里,人口 851 万,由 5 个区组成的城市;⁽¹⁾而谈到纽约都市圈^②(New York-Newark-Jersey City, NY-NJ-PA Metropolitan Statistical Area),除纽约市 5 个区之外,还包括周边 18 个县(county),其中 5 个位于纽约州,12 个位于新泽西州中部和北部,1 个位于宾夕法尼亚州东北部。CSA 定义下的纽约都市圈范围更大些,还另外包括了位于纽约州、新泽西州、康涅狄格州、宾夕法尼亚州的 8 个县。

东京一般指的是东京都^③,面积 2194 平方公里,人口 1330 万。东京都的核心在东京都区部^④,面积 619 平方公里,人口 946 万。东京都区部 23 个区中最主要的 6 个区被并称为“都心 6 区”^⑤,也有将最核心的 3 个区称作“都心 3 区”^⑥。东京都市圈^⑦以东京

都区部为中心,包括周边几个城市,面积 13112 平方公里,人口 3579 万。

大伦敦(Greater London)由伦敦城(City of London)和周围的 32 个自治市组成,面积 1577 平方公里,人口 890 万。其中,伦敦城的面积仅为 2.9 平方公里。其中,内伦敦(Inner London)[®]包括 14 个区,面积 319 平方公里,人口 354 万。而伦敦都市圈,也被称为伦敦通勤圈,面积 8382 平方公里,人口 1426 万。

巴黎(Paris)的面积仅为 105 平方公里,人口 223 万。通常所说的巴黎都市圈被称为法兰西岛[®],人口 1196 万,面积 12012 平方公里

首尔市下辖 25 区,面积 605.5 平方公里,人口 993 万。首尔都市圈包括首尔、仁川、京畿道(Gyeongg-do,意为环首都地区),面积 11705 平方公里,人口 2489 万。

由于不同城市的面积、人口等指标不同,从城市的功能定位、面积、人口等多个角度出发,在大致同一数量级上寻找可以与上海等量齐观的全球一线城市进行比较。

表 1 与上海内环内相当的全球城市范围

	上海内环内	北京三环内	曼哈顿	东京都心 6 区	巴黎
面积(平方公里)	114	158	59	81.78	105
人口(万人)	340	406	166	122	223
人口密度(万人/平方公里)	2.98	2.57	2.81	1.49	2.12

从区域面积、人口数量以及相应的人口密度看,上海内环内大致与北京三环内、纽约曼哈顿、东京都心 6 区、巴黎在一个数量级上。上海外环内与北京五环内、纽约市、东京都区部、首尔市、大伦敦、柏林市在一个数量级上。上海市与北京市、纽约都市圈、东京都、东京都市圈、首尔都市圈、巴黎都市圈在一个数量级上。

(二)上海与全球城市产业结构比较

制造业在全球城市中所占的比重,有较大的差异,但总体来说,越核心的城市范围制造业占比越低,服务业占比越高。

表 2 与上海外环内相当的全球城市范围

	上海外环内	北京五环内	纽约市	东京都区部	首尔	大伦敦	柏林
面积(平方公里)	660	667	789	619	605.5	1577	892
人口(万人)	1140	1056	851	946	993	890	375
人口密度(万人/平方公里)	1.73	1.58	1.08	1.53	1.64	0.56	0.42

表 3 与上海市相当的全球城市范围

	上海市	北京市	纽约都市圈	东京都	东京都市圈	首尔都市圈	巴黎都市圈
面积(平方公里)	6340	16410	2955	2194	13112	11705	12012
人口(万人)	2424	2154	2030	1330	3579	2489	1196
人口密度(万人/平方公里)	0.38	0.13	0.69	0.61	0.27	0.21	0.10

表 4 全球城市产业结构比较

城市	面积(平方公里)	人口(万人)	制造业占比(%)	工业占比(%)	信息业占比(%)	金融业占比(%)	房地产业占比(%)
巴黎都市圈	12012	1196	6.68	8.94	9.81	7.32	12.71
巴黎	105	223	2.80	4.42	11.21	11.47	15.71
拜仁州	70550	1252	27.09	29.34	—	—	—
柏林	892	338	9.45	12.47	—	—	—
东京都市圈	13112	3579	11.50	13.42	8.43	6.96	15.67
东京都	1915	1330	6.92	8.08	11.51	9.60	12.99
首尔都市圈	11705	2489	22.55	24.02	6.49	7.33	10.00
首尔	605.5	993	6.55	7.25	10.43	11.41	11.67
伦敦	1572	836	2.57	3.90	10.65	17.36	13.03
洛杉矶都市圈	—	2040	9.37	—	11.00	5.77	18.55
纽约都市圈	—	2361	—	—	7.85	15.79	16.04
旧金山都市圈	—	1016	11.08	—	8.33	6.39	14.36
上海	6340	2419	—	27.56	6.18	17.69	5.67

作为顶级全球城市,伦敦和纽约的制造业占比较低,尤其是大伦敦,制造业占比只有 2.57%,但服务业发达,金融业和房地产业占到 GDP 的 30%。作为全球城市,它们主要发挥总部和金融中心的功能,是全球资源流动和配置的枢纽。巴黎制造业的占比只有 2.8%,由于巴黎市的面积和范围较小,仅相当于上海内环内。

二战后兴起的大城市,如随着信息技术而崛起的美国洛杉矶和旧金山,快速赶超的亚洲城市东京和首尔等,制造业比重相对

较高,尤其是首尔都市圈,制造业比重高达 22.55%,工业占比为 24.02%,与当前的上海在面积、人口和制造业比重上都大致相当。

德国依然保持着较高的制造业比重,柏林面积 892 平方公里,人口 338 万,面积略大于上海外环,人口远少于上海外环内人口,但制造业比重依然高达 9.45%,比上海外环内制造业占比要高。德国第二大城市慕尼黑人口 130 万,相当于上海的一个区,很难比较其产业结构,其所在的拜仁州人口 1252 万,制造业占比高达 27.09%。

拿上海的内环与巴黎、曼哈顿相比较,外环内与纽约市、柏林、首尔市、伦敦市相比较,整个上海市与首尔都市圈、纽约都市圈、东京都市圈相比较,同时考虑到上海当前的人均收入水平依然大幅度低于上述城市,可以得出结论,上海在工业化进程中,制造业的比重不是高了,而是低了。

(三)全球城市制造业空间和行业布局

从全球制造业 100 强的总部分布和所属行业来看全球城市制造业的空间分布和行业布局。

当前全球产业链主要由跨国公司所主导,这些跨国公司基本代表了所在国家的主要产业,其总部所在地就是带动该国所在行业发展的龙头,一个大型跨国公司通常能占到当地 GDP 的重要份额。根据福布斯 2018 年公布的全球制造企业 100 强,其中有美国企业 24 家,德国企业 10 家,日本企业 13 家,法国企业 6 家,韩国企业 5 家,这些企业总部基本都分布在全球一线城市及其周围。

其中,美国制造业企业多达 24 家,约占 1/4,与我们想象中的美国已经开始“去工业化”相去甚远。这 24 家企业中,有 6 家企业的总部位于纽约都市圈,包括 IBM、强生、百事、辉瑞、邦吉和默克,其余的主要分布在五大湖城市群与旧金山都市圈。五大湖城市群的制造业以重工业为主,旧金山都市圈的制造业主要为电子信息制造业。

日本制造业企业总部大多在东京,行业主要集中于汽车制造、电子信息制造和电气机械制造业。自 1960、1970 年代以来,东京制造业在经济结构中所占比重持续下降,其制造业结构以电子机械和都市制造业为主,电气机械和运输机械行业,两大产业持续增长成为日本的龙头产业,其他制造业在产业结构中比重呈下降态势。1990 年代,东京大力推动化工产业的高科技研究与应用。化工产业技术研发成功应用于医药领域,实现了高附加值产品的规模化生产,带动原材料类型的制造业如化工和食品加工行业等重新崛起。

1990 年代后,东京借助高新技术主动寻求突破升级。在地理空间上,依靠科学的城市规划,目前东京中心城区保留了高技术制造业大企业或企业总部,而将小规模企业分布在城区外围,依靠便捷的客运交通和发达的信息网络将东京与周边地区联系起来。通过产业链的协作分工,大企业和中小企业各自在擅长的制作技术和加工技能等环节实现专业化生产,并通过持续创新有效保障了东京制造业的中心地位。

制造业一直是德国经济的重要组成部分,但制造企业在德国的分布相对分散。柏林的制造业并不发达,慕尼黑、斯图加特等大城市附近有些制造业企业。

法国制造业集中在巴黎以及周边地区,除空客总部在图卢兹,其余几个制造业巨头总部都在巴黎市以及属于巴黎都市圈范围内的上塞纳,行业涵盖了汽车制造、机械、消费品和生物医药。

韩国制造业总部主要聚集在首尔都市圈,包括首尔市以及首尔都市圈的京畿道,产业以电子、汽车为主。

当前,全球城市聚集了大部分全球制造企业巨头的总部,主要分布于纽约都市圈、旧金山都市圈、东京都市圈、巴黎都市圈以及首尔都市圈。不同的城市由于其工业化进程不同,以及所在国家在全球产业链中的地位不同,而聚焦于不同产业,但主要都集

中在电子信息、机械工程、汽车制造、生物医药以及食品饮料为代表的都市产业。制造业企业的总部在城市的空间分布略有差异,汽车制造、机械工程、电子信息等企业的总部通常不在城市的最核心位置,但在都市圈范围内,而生物医药、消费品等都市产业会在市中心。

三、全球城市推动制造业发展的主要做法

全球城市基于自身制造业特点以及制造业发展的新趋势出台了一些政策以提高城市制造业发展,增加制造业就业。

(一)支持制造业小型公司发展

由制造业小型公司生产小批量、个性化产品,成为大城市制造业发展的一个新趋势。为支持制造业小型公司的发展。2010年,纽约州用 Excelsior Jobs 计划取代了备受争议的 Empire Zone 税收激励计划,该计划更侧重于支持制造业,尤其是科技、生物技术和清洁技术领域的高增长公司。Excelsior 计划要求参与计划的制造业公司创造 10 个新工作才能获得税收抵免。

(二)本地制造业公司与工业设计人员配对

大的制造业公司通常拥有内部工业设计和运营团队,帮助简化和改善其生产和分销流程。但是制造业小型公司很少能以此方式利用工业设计师和工程师。因此众多的制造业小型公司以微薄的利润率运营并面临日益激烈的竞争,忽略利用现有资源而错失很多机会。纽约市经济发展官员计划将本地制造业公司与驻纽约的工业设计师和工程师配对,此类计划将利用该市庞大且不断增长的设计师群体的优势,并与美国工业设计协会的当地分会以及设计大学合作,如普拉特视觉艺术学院、帕森斯设计学院、时装技术学院、纽约理工学院以及哥伦比亚大学和纽约大学的工业工程系。

(三)提供有价值的中介服务

除设计和工程服务外,政府还帮助低利润制造业公司从技术、管理和物流等领域的技术支持中受益。纽约市工业和技术援助公司(ITAC)提供低于市场的咨询帮助,以帮助公司制定增长计划,投资创新技术,寻找可靠的工人,改善工作文化,管理成本和敏捷性的供应链以及明智地使用融资。

(四)扩展并改进职业培训计划

新的制造业对劳动者技能提出了新的要求,通过专业培训,可以帮助劳动者掌握当今制造业所需的高级技能,确保劳动者能够在新兴制造业找到工作,并确保制造业公司能够找到需要的技术工人。政策制定者以与该领域雇主的紧密联系为其提供技能培训。纽约州北部的许多学区都提供技术教育计划,对学生进行培训。例如,沙利文县的精密加工培训计划,培训学生使用计算机和高科技工具进行设计和机器创作。课程主题包括车间数学、精度测量、蓝图阅读、车间安全、台式工具技能和布局技巧。学生通常在公司员工的指导下学习如何使用工厂机器。纽约市教育局(DOE)与布鲁克林海军学院合作,开发一种有前途的工作培训模型,称为 STEAM(科学,技术,工程,艺术和数学)中心,为来自 8 所城市学校的学生在海军造船厂提供实习和工作机会。

四、全球城市制造业发展趋势

新一代信息技术的不断发展深刻改变着制造业的生产方式和人们的生活。发达国家和国内外大都市都将发展先进制造业作为经济发展的着力点,美国大力实施“再工业化”推进工业互联网建设,德国推出“工业 4.0”,旨在掌握未来制造业的标准和话语权。纽约以工业互联网为契机,重构产业分工,通过跨领域的互动合作推动制造业向网络化、平台化方向发展,加快实施以网络信息技术为核心驱动力的先进制造计划。全球城市纷纷依托自身的信息、制造等领域的优势,构建数字驱动的全新工业生产制造

和服务体系,打造产业竞争新优势,抢占新一轮国际竞争制高点。

一是生产过程无人化。现代智能制造设备引入物联网控制,由数字化的实时计量检测和智能化全封闭流程装备的自控等技术集成,在云计算支撑的物联网生产系统管控下,实现自动化、个性化和定制化生产。

二是制造业态服务化。制造业与服务业的界限越来越模糊,软件研发在制造业投入中所占比重越来越高,出现以个性化定制、网络协同开发、电子商务为代表的智能制造新业态,包括以物流信息化、能源管理智慧化为代表的智能化管理,以及以在线监测、远程诊断和云服务为代表的智能服务等。

三是产品应用智能化。互联网技术、人工智能、数字化技术嵌入传统产品中,产品功能由嵌入其中的软件和操作系统所决定,产品成为互联网化的智能终端,具有全新的人机交互方式,是包含硬件、软件、内容和服务的综合体验工具。

四是生产全过程数据化。通过工业数据全周期的感知、采集和集成应用,形成基于数据的系统性智能,实现机器弹性生产、运营管理优化、生产协同组织与商业模式创新。

五是信息技术泛在化。在制造业领域,“软件泛在”成为基本现象,软件正在“下沉”为所有产业发展的基础设施,为设计、为制造、为产品进行赋能、赋值和赋智。

六是产业生态网络化。以工厂网络 IP 化改造为基础的工业网络体系和以信息物理系统(CPS)为载体的智能制造车间的出现,将形成以大型龙头企业的网络平台为核心依托,通过网络化智能链接、数据信息共享,形成上下游企业、大中小企业跨产业领域和跨产业链环节的整合,构建产业生态体系。

五、对上海推动制造业高质量发展的启示

(一)确立升级目标,提高生产效率

制造业高质量发展是经济持续增长、收入水平不断提高的基本驱动力,先进制造业也是国家国际竞争力的综合体现。当前技术革命和产业变革,为后发国家对发达国家实现赶超发展提供了重要的“战略机遇期”,其前提是后发国家能够在新技术革命和产业变革的核心技术和产业上取得领先地位。目前,我国核心技术的水平和系统性能力与建设创新型国家和世界科技强国的要求相比还有较大差距,部分领域的关键技术还受制于人,使我国在国际竞争中处于被动地位,也给国家安全构成隐患。上海作为中国先进制造业重要的生产和研发基地,必须抓住新科技革命宝贵的战略机遇期,紧紧牵住核心技术自主创新这个“牛鼻子”,将优势资源集聚到新科技革命的重点创新领域和我国的关键薄弱环节,力求在关键核心技术上取得重大突破,在先进制造业规模化生产上取得重大进展,形成以我为主、自主可控、面向未来的技术体系和产业集群,为我国争取国际科技和产业竞争的主导权做出贡献,为中国的产业结构升级提供技术支撑,为上海乃至全国经济的持续增长提供动力。

(二)抓住战略时机,发展信息产业

上海要实现追赶和超越全球城市的唯一途径就是把握住技术革命的战略机遇期。本轮技术革命的重点发展领域为云计算、人工智能、大数据、物联网等信息产业。政府和企业要在观念上实现从重视“硬”装备到发展“软”系统的转变,高度重视信息技术和数据要素在各产业发展中的核心地位。大力发展信息技术产业,包括芯片、电子元器件、新一代显示屏等硬件产品的制造,也包括云计算、大数据、人工智能等软件服务业。发挥上海高校和科研院所集中的优势培育信息人才,通过信息技术产业集聚的优势汇聚人才,通过上海良好生活和营商环境优势吸引人才,充分发挥科研人员和企业家在信息技术领域的创新能力和创业热情,将上海打造成全球信息产业高地。

(三) 改善基础设施, 做强数据资源

制造业的发展正越来越趋于数字化、智能化, 数据资源是经济活动最基本的生产要素之一。中国有巨大的内需市场和相对完善的数字基础设施, 未来将拥有庞大的数据资源。上海有着密集的人口和丰富的应用场景, 要充分利用这些数据资源。政府作为数据的最大采集者和拥有者, 要建立一套关于数据采集、整理、储存、流通和使用的完整架构, 既要保护好民众的隐私, 也要大力开发数据的功能。以丰富多样的数据资源, 吸引大数据公司和人工智能企业来上海开展前沿研究、应用新商业模式、提高技术运用能力, 推动制造业高质量发展。

(四) 主攻智能制造, 推动生产变革

全球制造业正在迈入数字化和智能化时代, 创新正在以前所未有的规模、速度和方式改变着制造业的面貌。制造业领域的数字化革命是一种无处不在、全过程、全产业链的创新活动。数字技术在制造业的深度应用, 包括数据采集、传输、分析挖掘、运营管理、安全维护等环节, 对制造业创新活动的影响远较增加几台数控机床、工业软件等浅层次的认知要深刻得多。这种新型创新方式与传统创新方式最大的不同之处在于, 创新活动主要是基于大数据来完成的。从客户行为分析、需求响应、研发设计、柔性化和模块化生产、企业资源管理、供应链管理, 到系统控制软件、系统集成、人工智能、工业互联网、云计算、大数据等, 都成为大数据技术发挥作用的场所。上海有制造业的技术优势, 应以智能制造为抓手, 推动生产方式的变革, 推动制造业的产业升级和生产率提高, 以需求和应用方式带动整个信息产业的发展, 实现产业结构升级。

(五) 创新组织方式, 给予试错机会

制造业发展是内升的过程, 政府应减少行政指挥和对特定产业的政策倾斜, 要深入研究技术革命所带来的产业变革和组织变革, 建立与新技术、新的产业组织方式相适应的制度和政策保障。相比于核心要素、基础设施、主导产业的演变, 生产组织方式变革更为复杂和漫长。生产组织方式变革直接影响到技术经济范式转变的效率。目前的产业规制和政策形成于上一轮技术经济范式, 如产业边界划定、行业准入标准、知识产权保护和产业政策等可能难以与新型生产组织方式相匹配。在这种情况下, 应给予新型生产组织试错机会, 及时调整不合时宜的管制和政策, 以开放、包容的态度对待生产组织方式的变革。

(六) 提高科教水平, 促进成果转化

科学技术的突破是制造业飞跃式发展的前提和基础。畅通科技成果转化机制, 大幅推进新技术的扩散应用, 建立科技创新与产业化应用之间的通道, 实现科技成果高效转化。落实对创新主体的激励政策, 扩大企业、高校、科研院所的自主权, 完善其内部治理结构, 完善科技成果评价机制、产权认定、保护和创新主体收益分配机制。收益分配机制要向科技成果所有者和转化者倾斜, 发挥市场薪酬对年轻人就业导向的风向标作用, 以市场化方式提高教师和科研人员的收入水平和社会地位, 使其成为年轻人争相追捧的职业。以技术研发采购、创新型产品和服务采购为重点, 挖掘政府公共需求, 为新技术新产品提供初始市场, 将技术创新和产业升级、消费结构升级、高质量发展结合起来, 对重点鼓励的高端、智能、绿色创新产品和装备实施分阶段的消费补贴政策, 激发民间消费需求。

注释:

1 纽约市包括布朗克斯区 (The Bronx)、布鲁克林区 (Brooklyn)、曼哈顿 (Manhattan)、皇后区 (Queens)、斯塔滕岛 (Staten Island) 5 个区。

2 根据美国公共与预算管理办公室 (Office of Management and Budget, OMB) 对于都市圈的定义, 分别是 MSA (Metropolitan statistical area) 和 CSA (Combined statistical area)。MSA 更接近于都市圈的概念, 它由一个核心城市和周边小城市组成,

CSA 涵盖的范围更大些，像城市群的概念，包括周边联系紧密的大城市。

3 东京都由 23 个特别行政区和 26 个市、5 个町、8 个村所组成。

4 东京都区部也称东京 23 区、东京特别区，是日本政治、经济、文化的中枢，也是日本中央政府的所在地，是狭义上广泛使用的“东京”所指范围，其范围相当于过去东京市（存续于 1889—1943 年）。

5 都心六区包括千代田区、中央区、港区、新宿区、文京区、台东区。

6 千代田区、中央区、港区 3 个核心区称作“都心 3 区”。

7 加上千叶、神奈川、埼玉、茨城、群马、栃木、山梨等县。

8 英国国家统计办公室（Office for National Statistics）和欧盟统计署所定义的内伦敦，包括 14 个区，分别为 City of London, Camden, Hackney, Hammersmith and Fulham, Haringey, Islington, Kensington and Chelsea, Lambeth, Lewisham, Newham, Southwark, TowerHamlets, Wandsworth, Westminster。

9 法兰西岛（Ile-de-France），包括 8 个区（administrative departments），即巴黎（Paris），上塞纳（Hauts-Seine）、瓦勒德马恩（Val-de-Marne）、塞纳-圣但尼（Seine-Saint-Denis）、伊夫林（Yvelines）、瓦勒德瓦兹（Val-d’ Oise）、塞纳-马恩（Seine-et-Marne）和埃松（Essonne）。